

# 岩石礦物礦床學

第二十二卷 第四號

(昭和十四年十月一日)

---

## 研究報文

---

- 毛無山產球狀岩石の化學的研究(II)..... 理學士 河野義禮
- 鹿兒島縣屋久島の正長石..... 理學博士 木下龜城  
理學士 瀧本清

---

## 雜報

---

- 鳥島火山爆發 北能代油田新噴油

---

## 抄錄

---

- 礦物學及結晶學 磁硫鐵礦の磁化に就て 外5件
- 岩石學及火山學 花崗閃綠岩の熔融に依り生成されたる黑曜石様岩石 外5件
- 金屬礦床學 岩漿と礦床との關係 外3件
- 石油礦床學 ケルチ泥火山と瀝青の成因 外2件
- 窯業原料礦物 高礬土質粘土を原料とする高級耐火煉瓦の研究 外2件
- 參考科學 天然珪酸鹽の螢光作用

---

## 緊急會告

---

---

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

## The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

### *President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

### *Assistant Secretary.*

Shinroku Watanabé, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Librarian.*

Tsugio Yagi, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Members of the Council.*

Kôichi Fujimura, *R. S.*

Muraji Fukuda, *R. H.*

Tadao Fukutomi, *R. S.*

Zyunpei Harada, *R. H.*

Fujio Homma, *R. H.*

Viscount Masaaki Hoshina, *R. S.*

Tsunenaka Iki, *K. H.*

Kinosuke Inouye, *R. H.*

Tomimatsu Ishihara, *K. H.*

Nobuyasu Kanehara, *R. S.*

Ryôhei Katayama, *R. S.*

Takeo Katô, *R. H.*

Rokurô Kimura, *R. S.*

Kameki Kinoshita, *R. H.*

Shukusuké Kôzu, *R. H.*

Atsushi Matsubara, *R. H.*

Tadaichi Matsumoto, *R. S.*

Motonori Matsuyama, *R. H.*

Shintarô Nakamura, *R. S.*

Kinjiro Nakawo.

Seijirô Noda, *R. S.*

Takuji Ogawa, *R. H.*

Yoshichika Ôinouye, *R. S.*

Ichizô Ômura, *R. S.*

Yejirô Sagawa, *R. S.*

Isudzu Sugimoto, *K. S.*

Jun-ichi Takahashi, *R. H.*

Korehiko Takéuchi, *K. H.*

Hidezô Tanakadaté, *R. S.*

Iwawo Tateiwa, *R. S.*

Shigeyasu Tokunaga, *R. H., K. H.*

Kunio Uwatoko, *R. H.*

Manjirô Watanabé, *R. H.*

Mitsuo Yamada, *R. H.*

Shinji Yamané, *R. H.*

Kôzô Yamaguchi, *R. S.*

### *Abstractors.*

Yoshinori Kawano,

Iwao Katô,

Isamu Matiba,

Osatoshi Nakano,

Yûtarô Nebashi,

Kei-iti Ohmori,

Kunikatsu Seto,

Rensaku Suzuki,

Jun-ichi Takahashi,

Katsutoshi Takané,

Tunehiko Takéuti,

Manjirô Watanabé,

Shinroku Watanabé,

Kenzô Yagi,

Tsugio Yagi.

# 岩石礦物礦床學

第二十二卷 第四號

昭和十四年十月一日

## 研 究 報 文

### 毛無山産球顆岩石の化學的研究 (II)

理 學 士 河 野 義 禮

#### 6 諸岩石の化學成分

今回球顆岩の周縁岩として化學分析を行つたものは、前節に岩石學的性質を記載した片狀花崗岩、粗粒花崗岩、中粒石英閃綠岩、領家式片麻岩及びホルンフェルスの5種である。

**片狀黑雲母花崗岩の化學成分** 分析に付した資料は千代村天龍峽にて竹内英雄學士の採集したものであり、約 200 瓦を粉碎して資料に供した。分析結果は第壹表の如くである。

之を Daly の世界各地に産する花崗岩 546 個の平均成分値と比較して見ると略々その値に類似し、 $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$  及び  $\text{MgO}$  の値稍々小であるが  $\text{CaO}$  の値は稍々高い。鈴木及び根本兩氏の日本花崗岩 94 個の平均成分と比較すると大體に於て夫と一致するが  $\text{K}_2\text{O}$  に於て稍々高い。加里長石の大斑晶を有する爲であらう。即ち本地域に廣く分布する片狀花崗岩の成分は世界に於ける最も普通なる型より  $\text{CaO}$  に於て稍々高く又日本の普通型と比すると稍々  $\text{K}_2\text{O}$  に富めるものと言ふ事が出来る。

**粗粒閃雲花崗岩の化學成分** 分析に付した資料は喬木村澤次郎に於て竹内



第 壹 表

	片 狀 花 崗 岩	546 種花崗岩 の平均成分 <sup>1)</sup>	日本産94種 花崗岩の 平均成分 <sup>2)</sup>
SiO <sub>2</sub>	71.09	70.18	72.25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.73	14.47	14.04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.94	1.57	0.38
FeO	1.32	1.78	2.32
MgO	0.43	0.88	0.67
CaO	2.64	1.99	2.13
Na <sub>2</sub> O	3.16	3.49	3.43
K <sub>2</sub> O	3.96	4.11	3.17
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	1.47	0.84	0.64
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.52	—	0.21
TiO <sub>2</sub>	0.25	0.39	0.35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05	0.19	0.22
MnO	0.06	0.12	0.19
Total	100.61	100.00	100.00

第 貳 表

	粗粒閃雲 花 崗 岩	12 種 の アル カリ花崗岩の 平均成分 <sup>3)</sup>	猿投山黑雲 母花崗岩 <sup>4)</sup>
SiO <sub>2</sub>	74.86	73.30	73.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.14	12.33	13.65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.86	2.58	0.60
FeO	0.96	1.28	0.66
MgO	0.31	0.26	0.18
CaO	0.98	0.46	1.18
Na <sub>2</sub> O	3.43	4.55	2.86
K <sub>2</sub> O	4.63	4.20	5.14
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.63	0.86	0.99
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.54	—	0.45
TiO <sub>2</sub>	0.19	0.11	0.10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05	0.05	0.08
MnO	0.02	0.02	0.03
Total	99.60	100.00	99.41

英雄學士の採集したもの

である。分析結果は第貳表の如く、前片狀花崗岩に比して更に SiO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O 及び Na<sub>2</sub>O 高く、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 及び CaO は低く、アルカリ岩の性質を帯びてゐる。之を Daly<sup>1)</sup> の平均アルカリ花崗岩の成分に比較すると Na<sub>2</sub>O に於ては稍々低いが K<sub>2</sub>O に於ては更に高い、本岩は K<sub>2</sub>O に富める事が特徴であり、この點曩に筆者が發表した猿投山の花崗岩の成分に類似してゐる、比較のため同表に並記した。本粗粒花崗岩及び猿投山花崗岩は共に通常の日本産花崗岩に比しては著しくアルカリ特に K<sub>2</sub>O に富めるもので、特殊種のアルカリ花崗岩に近いものと言つてよい。

中粒石英閃綠岩 分析に付した資料は喬木村大島下幕岩に於て竹内英雄學

1) R. A. Daly, Igneous rocks and the depths of the earth, p. 9, 1933.

2) 鈴木醇及び根本忠寛, 岩石礦物礦床學, 第八卷, pp. 1~11, 昭和七年。

3) R. A. Daly, op. cit., p. 10.

4) 河野襄禮, 岩石礦物礦床學, 第廿卷, 第二號, pp. 50, 昭和十三年。

士の採集に係り分析結果は第參表の様である。表に見る如く前二種花崗岩に比し著しく鹽基性であり、 $\text{SiO}_2$  は 61.49% に過ぎず、最早花崗岩とは言ひ難く、石英閃綠岩の成分に相當してゐる。今 Daly の 55 個の石英閃綠岩の平均成分と同表に比較した。

第 參 表

	中 粒 石英閃綠岩	55 種 石 英 閃 綠 岩 の 平均成分 <sup>1)</sup>
$\text{SiO}_2$	61.49	61.59
$\text{Al}_2\text{O}_3$	16.29	16.21
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	2.56	2.54
$\text{FeO}$	4.26	3.77
$\text{MgO}$	0.94	2.80
$\text{CaO}$	4.33	5.38
$\text{Na}_2\text{O}$	4.27	3.37
$\text{K}_2\text{O}$	2.09	2.10
$\text{H}_2\text{O}_+$	1.59	1.22
$\text{H}_2\text{O}_-$	0.88	—
$\text{TiO}_2$	0.80	0.66
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.30	0.26
$\text{MnO}$	0.12	0.10
Total	99.92	100.00

第參表の如く Daly の石英閃綠岩の成分に極めて良く類似してゐる事が分る。 $\text{MgO}$  に於て少いが  $\text{FeO}$  に於て多く、 $\text{CaO}$  に於て少いが  $\text{Na}_2\text{O}$  に於て多い。 $\text{MgO}$  の著しく少いのが本岩の特徴のやうに思はれる。

**鎮家式片麻岩の化學成分** 本岩は水成岩中に花崗岩物質の迸入せるため微細な縞狀構造を呈し、部分に依りその成分不均質であるが、多數の標本からその代表的のものを撰び、之を縞に對して直角に切斷し、比較的多量を粉碎して分析資料に供した。

元來が不均質岩であるため、この化

學分析の結果より立ち入つた細論は出来ないが、大體の傾向は窺ひ得ると思ふ。分析結果は第四表に示すやうである。

第四表に見る如く本岩は一見 Daly<sup>2)</sup> の平均花崗閃綠岩の成分に類似してゐる。然し精細に觀察する時は  $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  の値が Daly の平均値のそれと比較して低い事が認められる。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  の値は兩者略等しい。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  の略同價に對し  $(\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  の低い事は本岩の水成岩の成分に近似せるを示すもので、ノルムに於て鋼玉 (corundum) を生ずるのである。混生岩の特性が化學成分上に良く現はれてゐる。

1) R. A. Daly, op. cit., p. 15.

第 四 表

ホルンフェルスの化學成分 分析に付

	領 家 式 片 麻 岩	40種世界花 崗閃綠岩の 平均成分 <sup>1)</sup>
SiO <sub>2</sub>	65.05	65.01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.52	15.94
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.92	1.74
FeO	3.22	2.65
MgO	1.86	1.91
CaO	2.53	4.42
Na <sub>2</sub> O	3.01	3.70
K <sub>2</sub> O	2.48	2.75
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	1.99	1.04
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.97	—
TiO <sub>2</sub>	0.68	0.57
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.36	0.20
MnO	tr	0.07
Total	99.63	100.00

した資料は毛無山トーンボラ懸崖上部に於て筆者の採集したものであるが轉石である、多少片狀を呈せるも肉眼的に均質であるため分析資料に供した。分析結果は第五表の如く本岩の成分は SiO<sub>2</sub> 及び (Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) 著しく少く、FeO, MgO 及び CaO 等多量であつて鹽基性岩なる事が解る。火成岩なる Daly の斑糲岩の平均成分と同表に比較したが、Na<sub>2</sub>O と K<sub>2</sub>O が異なる以外斑糲岩の成分と可成の一致を示してゐる、この事實は興味あることと言つてよい。礦

第 五 表

	ホルン フェルス	Ben Lawers のホルン フェルス	41種斑糲岩 の平均成分 <sup>4)</sup>
SiO <sub>2</sub>	48.69	48.35	48.24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.98	17.37	17.88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.69	3.00	3.16
FeO	7.62	6.82	5.95
MgO	7.63	6.18	7.51
CaO	9.35	9.60	10.99
Na <sub>2</sub> O	0.55	2.90	2.55
K <sub>2</sub> O	1.80	0.93	0.89
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	2.29	1.30	1.45
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	1.29	0.40	—
TiO <sub>2</sub>	1.53	2.55	0.97
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.19	0.16	0.28
MnO	0.23	0.20	0.13
Total	99.94	99.87	100.00

物成分からも, Goldschmidt<sup>2)</sup> の 10 Classes の分類中に本岩に該當するものはなかつたが、化學成分に於ても 10 Classes 中には本岩に相當するものなく、Class 6 の成分が少々近似するが、一致するとは言ひ難い。英國 Ben Lawers<sup>3)</sup> のホルンフェルスで本成分に極めて近いものがあるので同表に並記した。アルカリ

1) R. A. Daly, op. cit., p. 15.

2) V. M. Goldschmidt, Kontaktmetamorphose in Kristianiagebiet, pp. 146~195, 1911.

3) W. O. Williamson, Quarterly Journal of Geological Society, Vol. 91, p. 480, 1935.

4) R. A. Daly, op. cit., p. 17



が僅かに異なる他は殆んど一致してゐる。

### 7 球顆岩石の化學成分

球顆岩石は之を諸部分に分つて化學分析を行つた。先づ球顆全體及び充填部の各々につき、次いで球顆を有色部分及び無色部分に分離してその各々につき、更に有色部分より黒雲母のみと角閃石のみとを撰粒しその各々につき都合6種類の化學分析を行つた。

**球顆の化學成分** 竹内英雄學士の採集した標本番號 III, G=2.90, 重量 130 瓦のものを中心部より切斷し、その半分のものにつき之を粉碎して化學分析に付した。放射狀外殻は一重のものである。分析結果は第六表に示す如くである。

表の如く本球顆の成分は鹽基性であるが、各酸化物の比は特種のもので

第 六 表

	球 顆	ホルンフェルス
SiO <sub>2</sub>	47.82	48.69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.48	16.98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.20	1.69
FeO	9.10	7.62
MgO	3.95	7.63
CaO	6.01	9.35
Na <sub>2</sub> O	3.45	0.55
K <sub>2</sub> O	3.68	1.80
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	2.29	2.29
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.75	1.29
TiO <sub>2</sub>	1.24	1.53
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.32	0.19
MnO	0.25	0.23
Total	100.54	99.94

あつて火成岩には之に類似せるものは存在しない。前記のホルンフェルスの成分と比較すると或成分は類似するが、全酸化物については一致して居ない。然し之を(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+FeO+MgO), (CaO+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) に一括するとその總和は殆んど等しく、この括弧内成分は互に置換し得るものであるから成因考察の部に於て後述する如く兩者の置換關係は興味あるものと考へられる。

**充填部の化學成分** 茲に分析を行つたのは充填部と言つても球顆の密なる部分の充填部であつて有色礦物の

少々少い白色の部分である。竹内學士が小鑿を用ひて諸部分から分離したものを混合粉碎したものである。分析結果は第七表の如くで、この成分を

もつて充填岩の全部を代表する事は出来ないが、球顆の分布疎なる部分の充填岩の成分はこの成分より少々鹽基性であると考へて差支へない。同表には比較のため中粒閃綠岩及び領家式片麻岩の成分を並記した。中粒閃綠

第 七 表

	充 填 部	中 粒 閃 綠 岩 石英閃綠岩	領 家 式 片 麻 岩
SiO <sub>2</sub>	63.46	61.49	65.05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.33	16.29	15.52
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.00	2.56	1.96
FeO	2.93	4.26	3.22
MgO	1.44	0.94	1.86
CaO	5.02	4.33	2.53
Na <sub>2</sub> O	3.49	4.27	3.01
K <sub>2</sub> O	1.21	2.09	2.48
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	1.46	1.59	1.99
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.97	0.88	0.97
TiO <sub>2</sub>	0.96	0.80	0.68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.14	0.30	0.36
MnO	0.06	0.12	tr
Total	99.47	99.92	99.63

岩に比し SiO<sub>2</sub> の量多きにも拘らず CaO 多く、(Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) の少いのは注目に値するものであつて、これは充填岩に斜長石多く順次中粒石英閃綠岩となるに従ひアルカリ長石の富化即ち花崗岩化作用の進んだものと考へられる。又本充填岩は CaO と K<sub>2</sub>O を除き他の成分に於て領家式片麻岩の成分に類似してゐる事も興味あるものであつ

て、兩者とも花崗岩化作用の一過程を代表すると考へる時重要である。

無色部分 (colourless constituents) の化學成分 球顆 (標本番號, dVII, G=2.88, 73.7934 瓦) のもの全塊を粉碎し、竹内英雄學士と共にツウレー重液を用ひて分離せるものである。無色成分として 34.1596 瓦を得た、球顆全體の 46.91% に相當する。主として斜長石であるが少量の石英及び不純物として少量の有色礦物を混入する。化學分析の結果は第八表のやうである。

混入有色礦物を除外せる補正值を算出し (補正計算は後述)、この値よりホルム礦物を算出した所第八表第五列の如き値を得た。重量として石英約 13.26% を混入せることが明かとなつた。この値は無色礦物に對する重量



比であるから球顆全體に對しては更に少くなる。この石英及び少量の銅玉を除いて長石のみの百分比を算出したものは第五列下段の如く、

$$(Ab+Or) = 60.50\%, \quad An = 39.50\%$$

第 八 表

	無色部分 (斜長石+石英)	補正值	Mol. prop.	Norm	
SiO <sub>2</sub>	61.49	62.34	1039	Quartz	13.26%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22.61	23.05	225	Orthoclase	2.78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.35			Albite	47.16
FeO	0.28			Anorthite	34.47
MgO	0.34			Corundum	0.61
CaO	6.91	6.94	124	Mol. ratio of feldspar	
Na <sub>2</sub> O	5.38	5.55	90		
K <sub>2</sub> O	0.56	0.44	5	Orthoclase (Or)	3.18%
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.76	0.62		Albite (Ab)	57.32
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	1.07	1.06		Anorthite (An)	39.50
TiO <sub>2</sub>	0.07				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.15				
MnO	0.003				
Total	99.97	100.00			

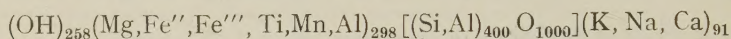
の値を得、竹内英雄學士が屈折率より推定した灰長石分子は球顆の部分によつて  $An=37$  と  $An=51\%$  の二通りであつたが、分析の結果は其の中間に位し、前者に近接してゐる。即ち(酸性～中性)中性長石である。

有色部分 (coloured constituents) の化學成分 前無色礦物を分離せる球顆と同一球顆よりツウレー重液で分離したものであつて、重量 38.6716 瓦を得た。球顆全體の 52.76% に相當してゐる。主として黒雲母と角閃石よりなり、少量の無色成分を混入してゐる。分析結果は第九表のやうである。

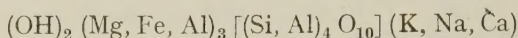
本分析は後に記する黒雲母及び角閃石の混比及び有色礦物と無色礦物の混比を知るために行つたのである。

黒雲母の化學成分 ツーレー重液に依り分離した有色成分を更にツーレーに依つて出来るだけ角閃石と分離し、この中より更に複接眼鏡を用ひて良結晶を撰粒し、化學分析を行つた。分析結果は第拾表の如くである。

分析値より原子比を算出して化學式を作つて見ると



の如き式を得られ、Machatschki<sup>1)</sup> の提晶した黒雲母の化學式



に略一致するが (OH) が僅かに高い。

第 九 表

	有 色 成 分		
	1	2	平 均
SiO <sub>2</sub>	39.10	39.08	39.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.62	13.36	13.49
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.36	6.46	6.41
FeO	13.72	13.86	13.79
MgO	6.33	6.42	6.38
CaO	5.01	4.97	4.99
Na <sub>2</sub> O	1.09	1.08	1.09
K <sub>2</sub> O	4.53	4.93	4.73
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	4.26	4.21	4.24
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	2.00	2.00	2.00
TiO <sub>2</sub>	3.34	3.35	3.35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.50	0.50	0.50
MnO	0.37	0.36	0.37
Total	100.23	100.58	100.43

雲母族の化學成分に關しては當教室に於て神津教授<sup>2)</sup> 及び鶴見學士<sup>3)</sup> に依り以前より研究が行はれ、黒雲母の化學式にも及んでゐる。又黒雲母の化學成分特にその產狀と化學成分との關係に關しては最近坪井<sup>4)</sup> 杉兩博士及び岩生學士の共同研究がある。同氏等は 21 個の造岩黒雲母の化學分析結果より、火成岩中の黒雲母は混生岩又はホルン

- 1) F. Machatschki, Geologiska Föreningens, 54, pp. 447~470, 1932.
- 2) 神津叔祐及び鶴見志津夫 岩石礦物礦床學, 第二卷, pp. 211~224, 昭和四年。  
神津叔祐及び鶴見志津夫 岩石礦物礦床學, 第五卷, pp. 155~166, 昭和六年。
- 3) 鶴見志津夫 岩石礦物礦床學 第七卷, p. 27~28, 昭和七年。
- 4) 坪井誠太郎, 杉健一及び岩生周一, 地質學雜誌, 第四拾五卷, pp. 453~455, 昭和拾參年。

第 拾 表

	黒 雲 母	Mol. prop.		Atomic ratio	Atomic ratio when O=1000
SiO <sub>2</sub>	33.91	565	Si	565	278
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.31	140	Al	280	138
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.31	33	Fe'''	66	34
FeO	18.24	253	Fe''	253	124
MgO	7.88	197	Mg	197	97
CaO	0.11	2	Ca	2	1
Na <sub>2</sub> O	0.51	8	Na	16	8
K <sub>2</sub> O	7.81	83	K	166	82
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	4.74	263	OH	526	258
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	2.13	—	Ti	51	25
TiO <sub>2</sub>	4.13	51	Mn	4	2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.29	2	O	2035	1000
MnO	0.27	4			
Total	99.64				

フェルス中の黒雲母に比し、Al の値小なる事を述べてゐる。今本黒雲母の成分を前記三者の研究せる多くの黒雲母の化學成分と如何なる關係にあるか比較して見やう。簡單のため 21 個の中天龍峽附近のものゝみ數個と筆者が曩に發表した峯寺山産球顆内核中の黒雲母<sup>1)</sup>と第拾壹表に比較し

第 拾 壹 表

産 地	母 岩	OH	K Na Ca	Fe''Fe'''Mg Mn Ti	Al	Si	O
天龍峽	Schistose hornb. biot. granite	149	89 4 3	168 11 60 4 21	135	265	1000
大 川 入 山	Biotitic band in granite	160	86 5 1	120 5 124 1 18	132	273	1000
毛無山	Orbicular rock, ball	258	82 8 1	124 34 97 2 25	138	278	1000
天龍峽	Injection biotite gneiss	156	92 4 1	133 5 99 3 19	147	265	1000
峯寺山	Orbicular rock, nucleus	205	77 20 1	106 20 104 2 15	176	262	1000
天龍峽 唐 笠	Cordierite bearing hornfels	190	86 5 —	105 4 110 2 15	178	264	1000

1) 河野義禮, 岩石礦物礦床學, 第十卷, p. 129, 昭和八年。



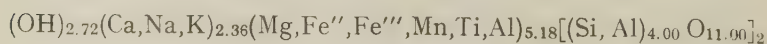
た。Al の値が必要であるので酸化物でなく元素の形で比較した。峯寺山  
のものは Al 多く三氏の説では明かにホルンフェルス又は混生岩中のもの  
に相當するが、本雲母は Al 少く火成岩と混生岩の中間むしろ火成岩中のもの  
に近い値を示してゐる。然し本黒雲母を火成源のものと考へるのは勿論  
當を得て居ない。本雲母には  $\text{TiO}_2$  が比較的多量であるが、これは絹石の  
微晶を多量に包裹せるためのやうである。

**角閃石の化學成分** ツウレー重液に依り黒雲母と分離せるものから更に複  
接眼鏡を用ひて角閃石の良品のみを撰粒し分析に付した。分析結果は第拾  
貳表の如くである。

第 拾 貳 表

	角 閃 石	Mol. Prop.		Atomic ratio	Atomic ratio when O=2200
$\text{SiO}_2$	44.65	744	Si	744	692
$\text{Al}_2\text{O}_3$	8.31	81	Al	162	151
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	4.23	26	$\text{Fe}'''$	52	48
FeO	15.81	219	$\text{Fe}''$	219	204
MgO	8.52	213	Mg	213	198
CaO	11.17	199	Ca	199	185
$\text{Na}_2\text{O}$	1.08	18	Na	36	33
$\text{K}_2\text{O}$	0.90	10	K	20	18
$\text{H}_2\text{O}_+$	2.72	151	OH	302	272
$\text{H}_2\text{O}_-$	0.63	—	Ti	20	18
$\text{TiO}_2$	1.64	20	Mn	8	7
$\text{P}_2\text{O}_5$	n.d	—	O	2365	2200
MnO	0.57	8			
Total	100.23				

これより原子比を算出して化學式を作つて見ると



の如き式が得られ、Machatschki の提晶せる普通角閃石の化學式



に (OH) を除いて略一致する。普通角閃石と言つてよからう。

本角閃石の成分を Doelter<sup>1)</sup>, Kunitz<sup>2)</sup>, Ford<sup>3)</sup>, Laitakari<sup>4)</sup> 及び Washington<sup>5)</sup> 等の聚録した世界他産地の普通角閃石の成分と比較すると,  $\text{SiO}_2$  及び  $\text{CaO}$  は最も普通型であるが,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{MgO}$  は共に低く,  $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$  は少々高い種類に屬する。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{MgO}$  が共に 10% 以下

第 拾 參 表

産 地	毛 無 山 (信 州)	Pillipstad (Schweden)	Julier	Ilmengebirge (Ural)	枝 幸 (北海道)
母 岩	Orbicular rock Ball		Granite	Granodiorite	Diorite
$\text{SiO}_2$	44.65	45.20	44.74	43.62	49.00
$\text{Al}_2\text{O}_3$	8.31	7.34	9.46	10.53	4.70
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	4.23	7.55	4.19	4.69	5.87
$\text{FeO}$	15.81	15.80	13.69	13.06	13.63
$\text{MgO}$	8.52	8.40	11.46	10.87	10.93
$\text{CaO}$	11.17	12.30	11.60	12.06	10.75
$\text{Na}_2\text{O}$	1.08	0.80	3.09	2.32	1.14
$\text{K}_2\text{O}$	0.90	0.37	0.40	1.24	0.67
$\text{H}_2\text{O}_+$	2.72	—	—	0.70	1.32
$\text{H}_2\text{O}_-$	0.63	—	—	—	0.61
$\text{TiO}_2$	1.64	0.84	2.36	0.66	1.57
$\text{MnO}$	0.57	1.52	0.84	0.29	0.35
Total	100.23	100.82	101.83	100.04	100.54
比 重	3.26	3.275	3.224	3.276	
分析者	河 野	N. Pisani	L. Duparc, Th. Harnung	D. Beljankin	根 本

1) C. Doelter, Handbuch der Mineralchemie, Bd. II. Heft I, pp. 610~626, 1914.

2) W. Kunitz, Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, B. B. 60, A. p. 245, 1930.

3) W. E. Ford, American Journal of Science, Vol. 37, p. 190, 1914.

4) A. Laitakari, Bulletin de la Commission Geologique de Finlande, Vol. 10, p. 57, 1921.

5) H. S. Washington and H. E. Merwin, American Mineralogist, Vol. 7, p. 124, 1922.

のものは極めて少く、百數十の分析中で僅かに Phillipstad<sup>6)</sup> のもの一つあるに過ぎない。本成分に類似した他の二三の分析も第拾參表に並記した。我國に於て角閃石の化學分析の行はれてゐるものは相當にあるが深成岩中のものは僅かに二三に過ぎず、その中で本角閃石成分に稍々近似するものに根本學士<sup>7)</sup>の化學分析による北海道北見國枝幸産の閃綠岩中のものがある、 $\text{SiO}_2$  と  $\text{Al}_2\text{O}_3$  が異なるが他は略近似してゐる。

本角閃石成分中 Al の少い事は前黑雲母の場合と同様であつて混生岩中のものと考ふる時興味深い。

### 8 花崗岩化作用 (Granitization) の考察

以上に於て各岩石の個々の岩石學的性質につき述べたが、その中で球顆並びにその周縁岩には成因的に特に注意すべき次の諸事實が認められる。

1. 球顆内核は xenocrystic 斜長石の單晶か或は長石と石英の共生よりなるものか、或は黑雲母及び長石の集合體よりなり片狀構造を呈するもの等の三種である。

2. 球顆放射體の石英及び斜長石は混生岩特有の包裹物を含有し、又黑雲母及び角閃石も混生岩特有のポイキリチック又は網狀構造を呈し、石英微粒を包裹或は之と共生する。

3. 球顆間の充填部中、球顆の分布疎なる部分には、所々に黑雲母片岩と言ふべきレンズ狀の小塊を包裹する。

4. 有色礦物多量なる中粒石英閃綠岩は領家式片麻岩の周縁部にのみ小區域に發達し、微量ではあるが方解石、黃鐵礦を含有する。

5. 化學的に球顆全體の化學成分は Brammall の  $(\text{Or} + \text{Cor}) - \text{Ab} - (\text{An} + \text{Fem})$  の三角圖に於て變成岩と火成岩の中間に落ち混生岩の成分を示す。

此等の事實は球顆並びにこれと連續する閃綠岩質岩石は一種の混生岩

1) R. A. Daly, American Journal of Science, Vol. 34, p. 344, 1899.

2) 根本忠寛, 地質學雜誌, 第卅九卷, p. 286, 昭和七年。



(contaminated rock) と考ふるに充分であらう。即ち苦土に富む石灰質粘板岩中にアルカリ花崗岩漿の迸入があつて之を領家式片麻岩及び一部はホルンフェルスに變じ、その同化作用の更に進んだ部分がこの球顆岩並びに中粒質石英閃綠岩と考へられるのである。

然らば此等ホルンフェルス、領家式片麻岩、球顆、充填岩、中粒石英閃綠岩及び粗粒閃雲花崗岩相互の間には如何なる化學成分及び礦物成分の變化關係が存在するか、今之を吟味して見よう。以上諸岩石の成分を一表に示したものは第拾四表である。本地域には變質を少しも蒙つて居ない原水成岩

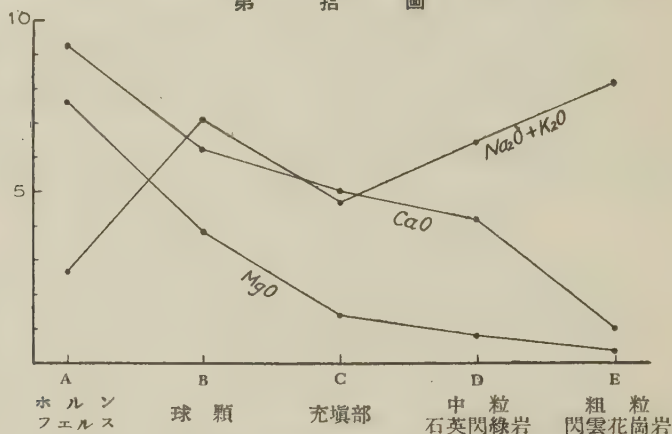
第 拾 四 表

	ホルン フェルス	球 顆	充填部	中 粒 石英閃 綠 岩	粗 粒 閃雲花 崗 岩	領 家 式 片 麻 岩 (Injection gneiss)	片 狀 黑雲母 花崗岩
SiO <sub>2</sub>	48.69	47.82	63.46	61.49	74.86	65.05	71.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.98	17.48	16.33	16.29	12.14	15.52	14.73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.69	4.20	2.00	2.56	0.86	1.96	0.94
FeO	7.62	9.10	2.93	4.26	0.96	3.22	1.32
MgO	7.63	3.95	1.44	0.94	0.31	1.86	0.43
CaO	9.35	6.01	5.02	4.33	0.98	2.53	2.64
Na <sub>2</sub> O	0.55	3.45	3.49	4.27	3.43	3.01	3.16
K <sub>2</sub> O	1.80	3.68	1.21	2.09	4.63	2.48	3.96
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	2.29	2.29	1.46	1.59	0.63	1.99	1.47
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	1.29	0.75	0.97	0.88	0.54	0.97	0.52
TiO <sub>2</sub>	1.53	1.24	0.96	0.80	0.19	0.68	0.25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.19	0.32	0.14	0.30	0.05	0.36	0.05
MnO	0.23	0.25	0.06	0.12	0.02	tr	0.06
Total	99.84	100.54	99.47	99.92	99.60	99.63	100.61

は全く存在しないため、ホルンフェルスをもつて原岩に近いものと考へ、この化學成分と粗粒閃雲花崗岩成分の間の變化關係を調べて見よう。第拾四表に見る如く、ホルンフェルスより粗粒花崗岩となるに従ひ MgO, CaO 及び TiO<sub>2</sub> の規則正しい漸減を示してゐる。之に反し、SiO<sub>2</sub> 及びアルカリは大體に於て漸増を示して居る。此等の關係を變化線圖で示すと第拾圖

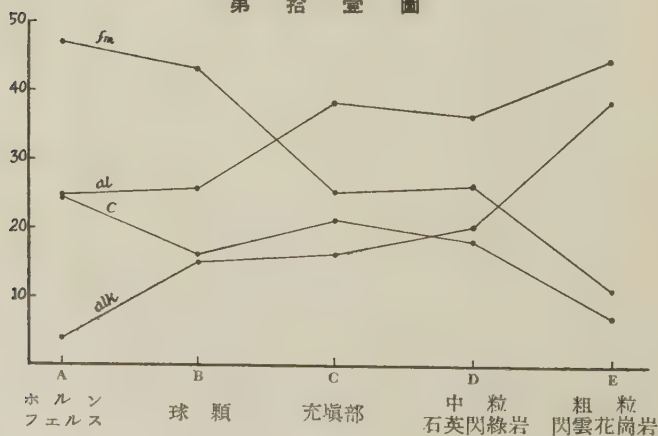
の如くである。 $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$  は分析値としては漸減を示すが、 $\text{MgO}$  に對する比はむしろ増加してゐる事は興味ある事實である。更に Niggli value. を算出して變化線圖を作つて見ると(第拾壹圖), 此等の關係が一層

第 拾 圖



ホルンフェルスと粗粒閃雲花崗岩との間の酸化物の變化圖

第 拾 壹 圖



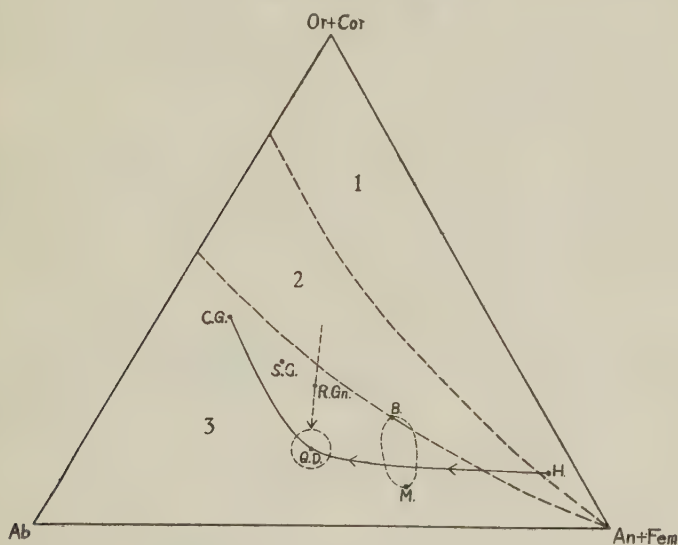
ホルンフェルスと粗粒閃雲花崗岩との間のニグリ價の變化圖

明瞭となり、fm 及び c は漸減を示し、al 及び alk は漸増を示してゐる。充填部に於て少々不規則性を呈するが、これは充填部の化學分析に白色部

を用いたためであり、普通はこれより有色礦物が多量であると考へて良いから全體の變化狀態はもつと規則的となる理である。

この化學成分の變化をホルンフェルスの側から見ると、 $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$  及び  $\text{TiO}_2$  を失ひ、 $\text{SiO}_2$  及び  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  を多量に獲得し著しく花崗岩化作用 (granitization) を蒙つて最後に中粒閃綠岩を生じた事になるが、反對に花崗岩の側から見れば、水成岩との接觸部附近に於ては

第 拾 貳 圖



Brammell の三角圖にてホルンフェルスと粗粒閃雲花崗岩との間のホルム礦物の變化關係を示す。

1. 水成岩分野 2. 變成岩分野 3. 火成岩分野 H. ホルンフェルス  
B. 球類 M. 充填部 Q. D. 石英閃綠岩 C. G. 粗粒閃雲花崗岩  
R. Gn. 領家式變成岩 S. G. 片理花崗岩。

$\text{SiO}_2$  及び  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  を失ひ、水成岩物質より  $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ 、 $\text{MgO}$ 、及び  $\text{CaO}$  等を取込み此等物質の contamination を受けた事になるのである。

更に此等花崗岩化作用の變化過程をホルム礦物成分上より吟味して見よ



う。これらの関係を知るのに A. Brammall<sup>1)</sup> の  $Ab-(Or+Cor)-(An+Fem)$  の三角形圖示法が都合がよい。この方法はホルム<sup>2)</sup>の石英のみを除外し他のものを上記の如き三成分に一括し圖示する方法で、細い成分の関係は解らないが、大體の関係を窺ふには比較的便利である。同氏は三角形を水成、變成及び火成岩の三つの分野に分つてゐるため、此等相互の関係を知らねばならぬ。上記諸成分を同三角圖に投影したものは第拾貳圖の如くである。ホルンフェルス→球顆岩(球顆+充填部)→中粒閃綠岩→粗粒花崗岩の如き混生過程を辿る様が見られ、始め Or 及び Ab に乏しく (An+Fem) に富んだホルンフェルスの成分が、次第に (Ab+Or) の量を増し、花崗岩の成分に近接して行く状態が觀察される。

化學的にはホルンフェルスと粗粒花崗岩の間には上記の如き規則正しい成分の變化が見られるが、實在礦物成分 (mode) の間にも化學成分に相應した變化が見られる。この関係を表示したものは第拾五表である。即ち

第 拾 五 表

ホルンフェルス	球 顆	充 填 部	中 粒 質 石英閃綠岩	粗 粒 質 閃雲花崗岩
灰 質 斜 長 石	中 性 長 石	中 性 長 石	中性長石～ 灰曹長石	灰 曹 長 石
陽起石 (?)	普通角閃石	普通角閃石	普通角閃石	普通角閃石
黑 雲 母	黑 雲 母	黑 雲 母	黑 雲 母	黑 雲 母
	石英(少量)	石 英	石 英	石 英 (多量)
		加里長石	加里長石	加里長石 (多量)

ホルンフェルス中の斜長石は灰質斜長石であつたものが、球顆及び充填部では中性長石となり、中粒石英閃綠岩では中性長石～灰曹長石と次第に曹達質となつてゐる。石英はホルンフェルス中では極めて少量であつたものが、球顆には微粒として少量現はれ、充填部、中粒閃綠岩となるに従ひその量を増加してゐる。又加里長石は球顆迄には全然認められなかつたものが

1) A. Brammall, Geological Magazine, Vol. 70, p. 101, 1933.

充填部に少量現はれ中粒閃緑岩となるに従ひその量を増してゐる。

領家式片麻岩は所謂 injection gneiss であつて肉眼的にも明かな水成岩と火成岩の混生岩であるが、化學的にも  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (corundum) を比較的多量に含んで純火成岩と異なり混生岩なるを示してゐる。本混生岩を生じた原岩ホルンフェルスは、前記含角閃石ホルンフェルスより  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  等に富みしものゝ如く、进入物質は未だ水成岩質を同化するに至らず、縞狀構造を保持する程度なるにも拘らず、化學成分は前記中粒石英閃緑岩の成分に略々近似してゐる。 $\text{Ab}-(\text{Or}+\text{Cor})-(\text{An}+\text{Fem})$  の三角圖に於ては本岩の成分は稍々變成岩の分野に近接して落ち、Or に富んでゐる。ホルンフェルスの原岩の位置は判らないが、三角圖に於て、本岩より更に  $(\text{Or}+\text{Cor})$  寄りにある事は想像さるゝ所であつて、これ等兩點を連結した方向は中粒石英閃緑岩の成分に近接する傾向を示すべきである。これらの事實は、M. Macgregor<sup>1)</sup> の論述せる如く、原ホルンフェルスの化學成分は相當相違し居つても、一度同一性質の岩漿の进入を受けて花崗岩化作用を蒙ると、撰擇的交代作用の結果各原岩は同一最終成生物の成分に向ひ變化する傾向を有する即ち花崗岩化作用の convergence を示すものと言ふ事が出来やう。

### 9 球顆並びにその周縁岩類の比重

角閃石及び黒雲母の比重はツウレー重液に依り分離したものを、ピクノメーター法に依り各々四回測定した平均値である。角閃石の値は黒雲母の値より僅かに高い。

球顆は竹内英雄學士が靜水天秤 (hydrostatic balance) で測定したもので 76 個の平均値である。

充填部の測定にあつては比較的多量のものを測定する必要上竹内學士は特に約 200 c.c. の大型ピクノメーターを製作し測定したものである。

中粒石英閃緑岩、粗粒質閃雲花崗岩及び片狀花崗岩は各々數百瓦の岩塊

1) M. Macgregor, Geological Magazine, Vol. 75, pp. 481~496, 1938.

をテグス絲を用ひ大型靜水天秤にて竹内學士の測定したものである。

これ等測定結果は第拾六表に與へた。

第 拾 六 表

	角閃石	黑雲母	球 顆	充 填 部	中 粒 石英閃綠岩	粗 粒 閃雲花崗岩	片 狀 花崗岩
比 重	3.26	3.13	2.89	2.75	2.74	2.63	2.67
測定法	ピクノメ ーター法	..	靜 水 天 秤 法	ピクノメ ーター法 (大型)	靜水天秤法	..	..
測定者	河 野	..	竹 内 (英)	..	..	..	..

#### 10 球顆構成礦物の混比

球顆を構成する主要礦物は斜長石、黑雲母、角閃石及び石英の四種であつて、此等諸礦物は複雑なる共生を行つてゐるが、球顆の晶出状態を知るには先づ此等諸礦物が、如何なる化學成分のものであり、又如何なる割合で混合してゐるかを知る事が必要である。この目的のため筆者は神津教授御指導の下に竹内學士と協力してツウレー重液を用ひて諸礦物の分離を行つた。

重量 73.793 瓦の球顆を粉碎し、始めに無色礦物と有色礦物とに分離せるに次の如き重量混比を得た。

無色礦物 46.91%      有色礦物 53.09%

本分離實驗には約2ヶ月を費して精密を期したが、鏡下に於て觀察せらるゝ如く、此等諸礦物は互に細き網狀の共生をなすを以て細粒に破碎しても互に完全に分離する事は極めて困難であり、且つ球顆破碎時に於て生じた細粉部の分離又著しく困難であつて、多少の無色礦物中へ有色礦物の混入、有色礦中物へ無色礦物の混入は免れ得なかつた。

このため上記混比に對し、化學成分上より無色成分、有色成分の各々に次の如き補正を行つた。

**無色成分値の補正** 無色成分中には黑雲母と角閃石の兩種が混入せるため



補正も相當困難であるが、偶然有色礦物に固有なる成分 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO} + \text{TiO}_2 + \text{MnO} + \text{P}_2\text{O}_5$ ) の總和が黑雲母と角閃石兩者につき略近似せるため、近似的にこれ等の混入量を算出した。

第拾七表に見る様に黑雲母のみが混入せると考へた時は 3.30%, 角閃石

第 拾 七 表

	無色成分中の 有色成分	黒 雲 母	角 閃 石	
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.35	5.31	4.23	黒雲母 $\frac{1.19}{36.15} \times 100 = 3.30\%$
FeO	0.28	18.24	15.81	
MgO	0.34	7.88	8.54	
$\text{TiO}_2$	0.07	4.13	1.64	
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.15	0.29	n.d.	角閃石 $\frac{1.19}{30.79} \times 100 = 3.88\%$
MnO	0.003	0.27	0.57	
Total	1.19	36.12	30.79	

第 拾 八 表

	無色成分 分 析 値	角 閃 石 $\times 3.88\%$	黒 雲 母 $\times 3.36\%$	$\frac{B+C}{2}$	A—D	無色成分補正值 $E \times \frac{100}{96.37}$
	A	B	C	D	E	F
$\text{SiO}_2$	61.49	1.73	1.12	1.43	60.06	62.32
$\text{Al}_2\text{O}_3$	22.61	0.32	0.47	0.40	22.21	23.04
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.35	0.16	0.18	0.17	—	—
FeO	0.28	0.61	0.60	0.61	—	—
MgO	0.34	0.33	0.26	0.30	—	—
CaO	6.91	0.43	0.004	0.22	6.69	6.94
$\text{Na}_2\text{O}$	5.38	0.04	0.02	0.03	5.35	5.55
$\text{K}_2\text{O}$	0.56	0.03	0.26	0.14	0.42	0.44
$\text{H}_2\text{O}_+$	0.76	0.11	0.16	0.14	0.62	0.65
$\text{H}_2\text{O}_-$	1.07	0.02	0.07	0.05	1.02	1.06
$\text{TiO}_2$	0.07	0.06	0.14	0.10	—	—
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.15	n.d.	0.01	0.01	—	—
MnO	0.003	0.02	0.01	0.02	—	—
Total	99.97	3.86	3.28	3.62	96.37	100.00

のみが混入せると考へた時は 3.88% の量が無色成分中に存在してゐる計算になる。

兩者の差は極めて少く、二種の礦物の只一種のみ混入せると考へても大差なき理であつてその平均値

$$\frac{3.30 + 3.88}{2} = 3.60\%$$

は眞の有色礦物混合量に著しく近似せるものと考へらる。此の値を用ひ無色部分の化學成分の補正を行へば第拾八表の如くなる。

補正值より算出した斜長石と石英の混比は前節に記載した如く、斜長石 86.42%, 石英 13.58% である。

**有色成分値の補正** 有色礦物として分離した礦物成分中には微量の斜長石及び石英を不純物として混入して居ることは明かである。この不純物の量を有色礦物としての化學分析の結果から除去することは簡單ではない。なぜなれば斜長石中にのみ存在して有色礦物中に存在しないと言ふ様な成分がないからである。それでこの場合は斜長石の幾 % が混入せるものと假定し、これを原分析より引き去り、その残りの成分につき引き去つた量が正しかつたか否かを檢したのである。即ち有色成分値より斜長石成分のある % を減じ、その残りの成分を 100% に改算すればその値は眞の(黒雲母 + 角閃石)の値でなければならない、よつてこの算出(黒雲母 + 角閃石)の酸化物の各々につき、黒雲母及び角閃石(黒雲母及び角閃石は各々純良な結晶を撰粒して分析してあるから此等個々の分析値は比較的正確な値と考へられる)の各々の酸化物よりその混比の算出を行へば若し混入斜長石成分の減量が正しければ、各酸化物より算出した混比は何れも略等しくなければならない。減量百分比を種々變化させ、その都度この混比の計算を行ひ、各酸化物より算出の混比が略等しくなる如き斜長石減量値を採用すればそれが混入斜長石の重量 % になる理である。此の場合丁度 10% 混入してゐると假定すれば黒雲母と角閃石の混比の計算が都合良くなる、計算は第

拾九表のやうである。

第拾九表 D 列の有色成分値が正しいか否かを検するため本値と黒雲母及び角閃石の各酸化物より兩者の混比を算出すれば第貳拾表の如く混比平

第 拾 九 表

	有色礦物 分析 値	斜 長 石 ×10% Or <sub>3.18</sub> Ab <sub>57.32</sub> An <sub>39.50</sub>	A-B	有色礦物 補 正 値 C× $\frac{100}{90.43}$	角閃石 ×40%	黒雲母 ×60%	有色礦物 E+F
	A	B	C	D	E	F	G
SiO <sub>2</sub>	39.09	5.81	33.28	36.80	17.86	20.35	38.21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.49	2.65	10.84	11.99	3.32	8.59	11.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.41	—	6.41	7.09	1.69	3.19	4.88
FeO	13.79	—	13.79	15.25	6.32	10.94	17.26
MgO	6.38	—	6.38	7.06	3.41	4.73	8.14
CaO	4.99	0.82	4.17	4.61	4.47	0.07	4.54
Na <sub>2</sub> O	1.09	0.66	0.43	0.48	0.43	0.30	0.73
K <sub>2</sub> O	4.73	0.06	4.67	5.16	0.36	4.69	5.05
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	4.24	—	4.24	4.69	1.09	2.84	3.93
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	2.00	—	2.00	2.21	0.25	1.28	1.53
TiO <sub>2</sub>	3.35	—	3.35	3.71	0.66	2.48	3.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.50	—	0.50	0.55	n.d.	0.17	0.17
MnO	0.37	—	0.37	0.41	0.23	0.16	0.39
Total	100.43	100.00	90.43	100.01	40.09	59.49	99.88

第 貳 拾 表

	角 閃 石	黒 雲 母	有色成分 補 正 値	混 比	
				角 閃 石	黒 雲 母
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.31	14.31	11.99	38.67	61.33
Total Iron (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	21.80	25.58	24.04	39.95	60.05
CaO	11.17	0.11	4.61	40.69	59.31
K <sub>2</sub> O	0.90	7.81	5.16	38.35	61.65
mean				39.42	60.58

均値は角閃石 39.42%, 黒雲母 60.58% となる。計算の簡易化のため角閃石 40%, 黒雲母 60% として, 角閃石及び黒雲母の各々に乗じ兩者を加へたものは第拾九表 G 列の如く, 本値は補正值なる同表 D 列の値に極めて近似してゐる。この事は探索法に依り見出した斜長石混入量約 10% と推定せることの正しきを證すると共に角閃石と黒雲母の混比

$$\text{角閃石} : \text{黒雲母} = 40 : 60$$

も亦略正しきを裏書きするものである。

**球顆構成四礦物混比の計算** 上記無色成分及び有色成分値の補正を考慮に入れ, ツウレー重液により分離した混比の改算を行ひ, 更に各礦物斜長石, 石英, 黒雲母及び角閃石の混比を算出すれば次の如くなる。

$$\begin{array}{l} \text{ツウレー重液分離} \\ \text{に依る無色成分と} \\ \text{有色成分の混比} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{無色成分} = 46.91\% \\ \text{有色成分} = 53.09\% \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{球顆全體に對する} \\ \text{不純物の量} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{無色成分中の有色成分} = 3.6 \times \frac{46.91}{100} = 1.69\% \\ \text{有色成分中の斜長石} = 10 \times \frac{53.09}{100} = 5.31\% \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{無色成分及び有色} \\ \text{成分の眞の混比} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{無色成分} = 46.91 - 1.69 + 5.31 = 50.53\% \\ \text{有色成分} = 53.09 - 5.31 + 1.69 = 49.47\% \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{四成分の混比} \end{array} \left\{ \begin{array}{ll} \text{斜長石} & 86.42 \times \frac{50.53}{100} = 43.67\% \\ \text{石 英} & 13.58 \times \frac{50.53}{100} = 6.86\% \\ \text{黒雲母} & 60 \times \frac{49.47}{100} = 29.68\% \\ \text{角閃石} & 40 \times \frac{49.47}{100} = 19.79\% \end{array} \right.$$

斯の如くして算出した無色成分と有色成分との混比及び斜長石, 石英, 黒雲母及び角閃石の混比が正しいか否かは各成分に混比を乗じ球顆の実施せる分析値と比較する事に依り検討することが出来る。

これ等の結果は第貳拾壹表及び第貳拾貳表の如くである。



第 貳 拾 壹 表

	補正有色成分 × 49.47	補正無色成分 × 50.53	A + B	球類分析值
	A	B	C	D
SiO <sub>2</sub>	18.21	31.50	49.70	47.82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.93	11.65	17.58	17.48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.51	—	3.51	4.20
FeO	7.54	—	7.54	9.10
MgO	3.49	—	3.49	3.95
CaO	2.28	3.51	5.79	6.01
Na <sub>2</sub> O	0.24	2.80	3.04	3.45
K <sub>2</sub> O	2.55	0.22	2.77	3.68
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	2.32	0.31	2.63	2.29
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	1.09	0.54	1.63	0.75
TiO <sub>2</sub>	1.84	—	1.84	1.24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.27	—	0.27	0.32
MnO	0.20	—	0.20	0.25
Total	49.47	50.53	100.00	100.54

第 貳 拾 貳 表

	角閃石 × 19.79	黑雲母 × 29.68	斜長石 × 43.67	石 英 × 6.86	球 類 A + B + C + D	球 類 分 析 值
	A	B	C	D	E	F
SiO <sub>2</sub>	8.84	10.06	25.39	6.86	51.15	47.82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.64	4.25	11.56	—	17.45	17.48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.84	1.58	—	—	2.42	4.20
FeO	3.13	5.41	—	—	8.54	9.10
MgO	1.69	2.34	—	—	4.03	3.95
CaO	2.21	0.03	3.59	—	5.83	6.01
Na <sub>2</sub> O	0.21	0.13	2.88	—	3.22	3.45
K <sub>2</sub> O	0.18	2.26	0.24	—	2.68	3.68
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.54	1.77	—	—	2.31	2.29
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.12	0.63	—	—	0.75	0.75
TiO <sub>2</sub>	0.32	1.23	—	—	1.55	1.24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	n.d.	0.09	—	—	0.09	0.32
MnO	0.11	0.08	—	—	0.19	0.25
Total	19.83	29.86	43.67	6.86	100.21	100.54

兩表に見る如く、計算値と分析値とは  $\text{SiO}_2$  に於て計算値が僅かに高いが他の成分は略近似してゐると言つてよからう。全體を分析に付した球顆、無色成分及び有色成分に分離した球顆、角閃石及び黒雲母のみを撰出した球顆は各々三者異なる個體であるため、球顆に依り多少その混比及び礦物性質の異なるものもあり得べく、上表の如き計算値と分析値との僅少の差異は止むを得ないであらう。

### 11 球顆晶出狀態の考察

以上に於て球顆周縁岩及び球顆自體の岩石學的性質、球顆構成礦物の混比等を記載し、本球顆岩並びにその周縁岩は、ホルンフェルス物質のアルカリに富める花崗岩漿の進入を受け花崗岩化されたものなるを述べた。然らば花崗岩化作用の途次に於て、斯の如き球顆構造を如何にして生じたか、少しく考察してみよう。

球顆内核及び充填部の一部を除いては、球顆放射帶の外殻も充填部及び中粒石英閃綠岩等も一度はホルンフェルス物質を熔融した熔體から結晶したものと考へられる。然し熔融と言つてもホルンフェルスの接觸部に於ては完全に均質になつたのではなく、ホルンフェルスの小塊を所々に捕獲し其一部或は全部を熔融し、局部的均質を保つてゐたであらうと想像される。即ち本球顆岩附近に於ては進入岩漿に依りホルンフェルスの殆んど大部分は熔融せられ僅かにホルンフェルス物質の微量が岩漿中に散在して残れる時何等かの外的條件で冷却が始まつた。この時結晶作用は熔融を脱れたホルンフェルス中の斜長石單晶或は片狀黒雲母片岩の小粒を核として始まつたと考へられる。此の時の核の周縁の化學成分は略球顆の成分に近似してゐたと考へ得べく、この球顆の成分は第六表及び第貳拾參表の如く、Daly<sup>1)</sup>の世界平均斑糲岩の成分に類似し、又 Bowen の言ふ Deccan traps の平均成分或は Ab-An-diopside- $\text{FeSiO}_3$  の四成分系中 80(60Ab<sub>1</sub>An<sub>1</sub>-40

1) R. A. Daly, Igneous rocks and the depths of the earth, p. 17, 1933.

2) N. L. Bowen, The evolution of the igneous rocks, pp. 64~67, 1928.

diopside) -  $20\text{FeSiO}_3$  點の化學成分にも近似してゐる, 然し  $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  が僅かに多い。Bowen は Deccan traps の玄武岩の成分が Ab-An-diopside -  $\text{FeSiO}_3$  系中の  $80(60\text{Ab}_1\text{An}_1 - 40\text{diopside}) - 20\text{FeSiO}_3$  の成分に近似することから, 玄武岩は略四成分系の Ab-An-diopside -  $\text{FeSiO}_3$  平衡關係に近い状態で晶出したものなるべく, 従つて玄武岩は斜長石(曹灰長石)と普通輝石との同時晶出を呈してゐると述べてゐる。

第 貳 拾 參 表

	球 類	41 種 世 界 斑 輝 岩 の 平 均 成 分	Washington の Deccan traps の 平 均 成 分	Ab <sub>1</sub> An <sub>1</sub> 48% diopside 32% FeSiO <sub>3</sub> 20% 4 成 分 混 合 値
SiO <sub>2</sub>	47.82	48.24	50.6	53.7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.48	17.88	13.6	13.2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.20	3.16	}	10.9
FeO	9.10	5.95		
MgO	3.95	7.51	5.5	6.1
CaO	6.01	10.99	9.5	13.1
Na <sub>2</sub> O	3.45	2.55	2.6	3.0
K <sub>2</sub> O	3.68	0.89	0.7	0.0
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	2.29	1.45	—	—
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.75	—	—	—
TiO <sub>2</sub>	1.24	0.97	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.32	0.28	—	—
MnO	0.25	0.13	—	—
Total	100.54	100.00	95.3	100.0

球類の化學成分が略玄武岩乃至は Ab-An-diopside -  $\text{FeSiO}_3$  系中 80 (60Ab<sub>1</sub>An<sub>1</sub> - 40diopside) -  $20\text{FeSiO}_3$  點の成分に近似し, 且つ球類は加里長石を含有せず, その構造が有色礦物と斜長石の同時晶出を思はせる 3 點より考へ, この球類構造も亦 Ab-An-diopside -  $\text{FeSiO}_3$  系に類似した平衡關係で晶出したものではないかと考へられるのである。こゝに問題になるのは主要有色礦物が玄武岩の場合は普通輝石であつたものが, この場合は黒雲母及び角閃石の二種なる事である。その一種だけでも化學成分が複

雜であるのに此の場合は二種であり、鏡下には兩種とも同時晶出の如く考へられる。斯の如き複雑なる成分のものを簡單なる平衡圖等で説明し得ない事は勿論であるが、想像が許されるならば、この場合普通輝石の變りに(黒雲母+角閃石+石英)を考へたいのである。玄武岩の成分ならば斜長石と普通輝石として晶出すべきものが、玄武岩に比し  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  及び揮發成分が多量なりしたため斜長石と黒雲母及び角閃石を晶出し、從つて  $\text{SiO}_2$  の過剰を生じ、これを石英微粒として黒雲母及び角閃石中に析出したと考へられるのである。

晶出した有色礦物と無色礦物の混比は前に算出した如く

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{黒雲母} \dots 29.68\% \\ \text{角閃石} \dots 19.79 \\ \text{石英} \dots 6.86 \\ \text{斜長石} \dots 43.67 \end{array} \right.$$

であるが、石英を除外して有色礦物と斜長石のみの混比に改算すれば

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{有色成分} \quad 53.11 \div 53\% \\ \text{斜長石} \quad 46.89 \div 47\% \end{array} \right.$$

となり四成分系  $\text{Ab}-\text{An}-\text{diopside}-\text{FeSiO}_3$  中の一點  $80(60\text{Ab}_1\text{An}_1-40\text{diopside})-20\text{FeSiO}_3$  の混比

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{FeSiO}_3 \quad 20 \\ \text{CaMgSiO}_6 \quad 32 \end{array} \right\} 52\% \dots \text{輝石}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ab}_1\text{An}_1 \quad 48\% \dots \text{斜長石} \end{array} \right.$$

に近似する。然しこの場合石英はむしろ有色礦物に加算すべきものであり從つて有色成分と斜長石の混比は

$$\begin{array}{ll} \text{有色成分} + \text{石英} & 56.33 \div 56\% \\ \text{斜長石} & 43.67 \div 44 \end{array}$$

の如くなり、少々  $80(60\text{Ab}_1\text{An}_1-40\text{diopside})-20\text{FeSiO}_3$  の成分と異なる。此の場合は本源熔液 (original melt) の成分が Bowen の  $\text{Ab}-\text{An}-\text{diopside}-\text{FeSiO}_3$  四面體の圖に於いて  $80(60\text{Ab}_1\text{An}_1-40\text{diopside})-20\text{FeSiO}_3$  より少々  $\text{Ab}-\text{FeSiO}_3$  寄りにあつたと考へられる。かく考へる



と斜長石の混比の少い事も斜長石成分の Ab 分子に富む事も同時に説明し得られる。

球顆の結晶作用を行つた部分は未だホルンフェルスの小片を残存してゐた部分であるから、他の部分より温度も低く、晶出は他の部分より早かつたに違ひない。結晶作用のある程度進んだ球顆は周縁部の未だ熔融状態にある液より比重大であるため沈降して底部に集積したものゝ如く、野外に於て沈積の状態が認められる事は既に前に述べた所である。従つて現在の充填部は必ずしも球顆の残留成分を代表せるものとは考へ難く、むしろ沈下して來た球顆を充填した部分と考へたい。この部分は球顆の晶出を始めた部分より花崗岩化作用の進んだ部分であり、その化學成分も中粒石英閃綠岩に略類似し、比重も略近似してゐる。

擧筆するに當り、拙稿を御校閲下つた神津先生に重ねて衷心より御禮申上げる。

本研究に要した費用の一部は日本學術振興會第2小委員會より神津委員に支給されたものゝ一部である。茲に同會及び神津教授に對し深謝の意を表する。

## 鹿兒島縣屋久島の正長石

理學博士 木 下 龜 城

理 學 士 瀧 本 清

### 緒 言

火成岩の組織には完晶質のものと斑狀を呈するものと、緻密質若くは玻璃質のものと大略三様の種別がある。このうち完晶質のものは岩漿が極めて徐々に冷却晶化する結果として生じ、緻密質若くは玻璃質のものは反對に甚だ急激な冷却に會し十分に結晶すべき時間を有せざりし場合に生ずる

ものである。されば後者は専ら火山岩に見らるゝ組織であり、前者は特に花崗岩の如き深成岩に於て著しき組織たることは茲に論ずる迄もあるまい。之等に對して斑狀を呈する火成岩は、適當な冷却の行はれた場合に生ずるものであつて、例へば地下相當の深さに於て比較的徐々に岩漿が冷却して先づ一部の結晶が可なりの大さに成長したる後、岩漿の噴騰、其他の原因により四邊の狀況に變化を來たし、殘漿が極めて急激に冷却さるゝことゝなり、微晶なる結晶の集合若くは玻璃と化し、既に晶出した大なる結晶即ち斑晶の間に石基として固化するによつて生ずるものと解されてゐる。火山岩に見る斑狀構造が斯くの如き原因によつて生ずべきことは筆者等も亦疑はざる所であるが、深成岩に見る斑狀構造も常に同一原因によつて生ずるものなりや否やは改めて吟味するの必要を感じるのである。蓋し深成岩の斑狀を呈するものゝ石基に當る部分は往々結晶極めて大きく、又その性質に於ても普通に深成岩と稱するものと何等相違する所がなく、これを急激な冷却の結果生じたものとは到底信じ得ないからである。又所謂斑晶の性質に於ても火山岩中に於けるものと深成岩中に於けるものとは必ずしも一致しない。

鹿兒島縣屋久島産の花崗質岩石は所謂石基と稱すべき部分にては尋常の花崗岩と大なる相違を認めぬにも拘らず、そのうちに極めて大なる長石の結晶を有し、著しい斑狀の構造を示してゐる。本文はこの屋久島産の巨晶斑狀花崗岩中に偉大な自形結晶として含まれる正長石に就いて調べた結果の大略であるが、同時に深成岩に見る斑狀構造の生ずべき原因の解決に資せんとするものである。

屋久島は鹿兒島縣熊毛郡に隸屬し、鹿兒島市の西南 90 餘海里の海中にある。即ちその中央に聳立する宮之浦嶽は東經 130 度 30 分北緯 30 度 20 分に當り、廣袤東西約 28 軒、南北約 24 軒にして 496 平方軒の地域を占むるが沿岸は屈曲極めて少なく、周圍 100 餘軒を出でず圓形に近い外割を描いてゐる。この屋久島の大部分が著しく斑狀構造を示す花崗岩より構成さ

る、事は古くより注意された處で、既に明治 27 年此地を探險した西和田久學氏<sup>1)</sup>は既に“屋久島を構成せる岩石は火成岩にありては花崗岩、水成岩にありては粘板岩、砂岩等にして、稀に子持岩あり。花崗岩は本島の大部を構成し八重嶽の秀峰皆此石より造らる。石理は斑狀にして正長石の巨斑晶散布せり”云々と記載してゐる。然し筆者が此の花崗岩中の斑晶に興味を持つたのは昭和 9 年九州帝國大學農學部に講師たりし鳥山武雄學士<sup>2)</sup>が屋久島の調査に従事し、多數の標本を持ち歸つた以來のことである。即ち同學士より巨大な長石の双晶を示され、親しく實地を踏査したき希望に滿された筆者の一人 (K. K) は、昭和 11 年夏高壯吉博士、岡本要八郎氏其の他に共に屋久島に渡り、長石の産狀を確かめ、且つ更に多數の標本を採集した。以下記する處はこの昭和 11 年の採集旅行に於ける觀察と當時の採集標本につき其後研究した結果とを取纏めたものに外ならない。

### 産 出 狀 態

從前の研究者<sup>2) 3) 4)</sup>に依て數次指摘された様に屋久島はその中央部及び西部全體に長徑 10 裡に及ぶ長石の巨晶を多數に含有する特種の花崗岩が發達し、その北、東及び南の三方に中生層と想はれる砂岩及び粘板岩の累層が前者を環狀に取巻いてゐる(第壹圖)。この中央部から西部にかけて現はれる花崗岩は、肉眼的には到る處同一の岩相を呈しており、九州第一の高峰たる海拔 1935 米の宮之浦嶽の山頂を形作るものも、西海岸の海面附近に産するものも、同じく非常に大型の長石の結晶を含んでゐて、外觀上變る處がない。又上記の花崗岩と中生層との接觸地點に於て中生層は殆んど擾亂

1) 西和田久學、種子島及び屋久島探檢記、地學雜誌、7 集 80 卷、明治 28 年 8 月 411 頁。

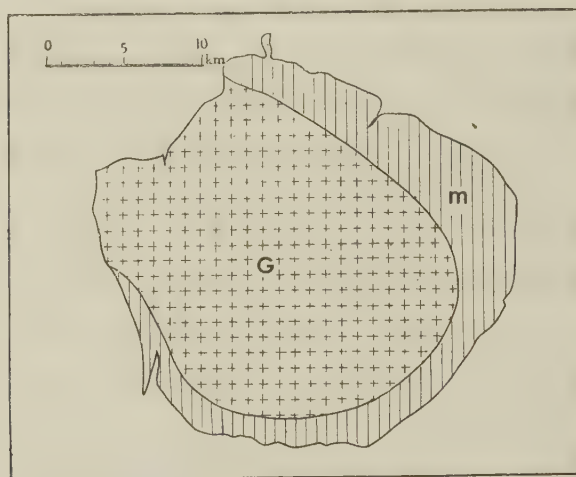
2) 鳥山武雄、鹿兒島縣屋久島の地質及び地理に就いて、地理學第 2 卷 11、12 號、第 3 卷 1、3 號、昭和 9~10 年。

3) 矛盾生、屋久島紀行、我等の礦物 5 卷 10 號、昭和 11 年 10 月。

4) 今村學郎、福井英一郎、屋久島の研究その一、海岸段丘は關する二三の事實(豫報) - 地形學的研究、地理學評論 8 卷上、1 號、12~23 頁、昭和 7 年; S. Hanzawa, Topography and geology of the Riukiu Islands. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sêcond Series (Geology), Vol. 17, 1935 及び脚註(1)-(3)。

を受けてゐぬばかりでなく、其の變質地帯と目すべきものは僅かに 200～300 米の幅を有するのみで、屋久島の殆んど全體を形成する花崗岩の大塊

### 第 壹 圖



屋久島地質略圖

G. 花 崗 岩    m. 中 生 層

が侵入した結果として生じたホルンフェルス帯としては、だ甚しく狭小なものである。この微弱な接觸變質に拘らず、接觸帶から可なり遠い地點の中生層が或種の變質をうけており、同時にペグマタイト脈や電氣石、錫石、輝蒼鉛礦、鐵滿俺重石、石灰重石の如き多くの礦化瓦斯の存在によつて初めて成生されると思はるゝ礦物を含む礦脈によつて貫かれてゐる。これ等の事實は中生層より構成される地域の地表より餘り深からざる處に花崗岩の存在を示すものであり、又花崗岩に因る變質作用は溫度の上昇に基づく正規接觸變質作用の輕微なるに拘らず、氣生變質作用は相當の程度に行はれ、母岩漿中には可なりの礦化瓦斯の鬱積せることを知らしむるものである。

上述の斑狀花崗岩より成る山地の中央には宮之浦岳 (1935 米)、永田岳



(1890 米), 黒味嶽 (1836 米) 等の峻峰群集, 大體西北—東北に向へる本島の長軸に平行して長徑 10 軒短徑 6 軒に亙る一大穹窿狀の高地を形作る。これ即ち奥岳高地と稱せらるゝものであつて, 海岸丘陵地に縁取らるゝ前山山地に比すれば高度一段と高く, 平均高距 1300 米以上に及ぶ。されば山頂部に於ける氣溫は日中と夜間とにては甚しき差異を示し, 附近を流れる黒潮の影響をうけ極めて多雨なることゝ相俟ちて, 岩石の霉爛は特に著しく進み, 斑狀花崗岩の石基の部分は殆んど砂狀に分解し, 斑晶をなせる正長石の巨晶のみ遊離することが稀でない。斯くの如くにして母岩より脱離せる正長石の結晶は, 山頂部至る處に處に於て之れを拾ふことを得べく, 僅々數時間の間に數百個の結晶を採集することは決して難事でない。此種の正長石の結晶は又雨水に洗はれて溪流に流入すること屢々なるため, 特に流れの集合するが如き部分に集ること多く, 奥岳高地より四方に流下する河川は細流巨川を問はず盡く長石の結晶を産する。然し下流に流轉するに従ひ結晶の稜角は磨滅して不明瞭となる故, 晶面の明かなる標本を得んには奥岳高地の山頂部まで登攀せねばならない。

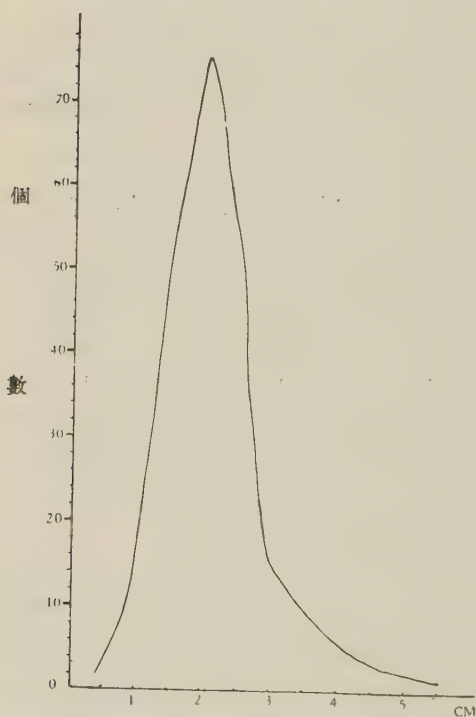
### 形 態

斑狀花崗岩の斑晶をなす正長石のうち最大のものは最長 12.5 軒, 最廣 10 軒, 最厚 5.5 軒に及ぶが, 最も, 小さいものでも高さ ( $c$  軸に沿へる) 2.5 軒, 幅 ( $a$  軸に沿へる) 1.5 軒, 厚さ ( $b$  軸に沿へる) 0.5 軒に及び, 普通の斑狀花崗岩の斑晶に比すれば著しく大きい。之等のうち, 個體によつて變化の最も少いのは厚さ即ち  $b$  軸に沿へる長さであつて筆者の採集した 293 個の結晶のうち 76 個は 2 軒で, 1.5 軒乃至 2.5 のものを數へれば總計 184 個に及び, その頻度曲線を描けば第二圖に示すが如き極めて鋭い曲線が得られる。之れに較れば高さ及び幅は結晶によつて相等の變化が認められる。例へば高さ ( $c$  軸に沿へる長さ) の場合は 6 軒のものが最も多く, 293 個中 42 個を數へるが, 5 軒乃至 7.5 軒のものも相當多く, 夫等を合せると

1) 最長及最廣のものは高壯吉博士及磯谷正敏氏の採集品。

合計 211 となり、結晶の大多數はこの範圍の高さを有するものなることが知られる。高さ 8.5 糎以上のものは甚だ少なくその點 4.5 糎以下のもの

### 第 貳 圖



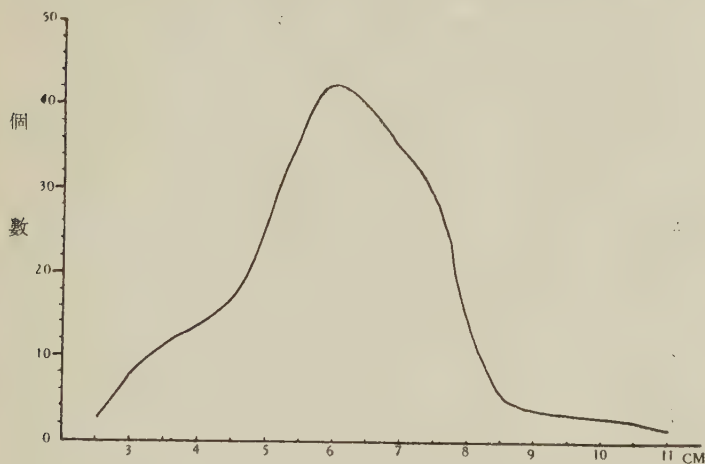
各結晶に於ける厚さ (b 軸に沿ふ長さ) の頻度曲線の個數が少くなる。

上述の如く、斑晶をなす正長石の厚さは 0.5 糎より 5.5 糎の間に、高さは 2.5 糎より 11 糎の間に、幅は 1.5 糎より 9.5 糎の間に變化するが、各個體に於ける高さと幅と厚さとの割合は結晶の大小によつて大差なく、高さと幅との割合は第五圖に明かなるが如く大略 4 と 3 との割合を示し、高さと厚さとの割合は第六圖に示すが如く大略 6 と 2 との割合になる。又幅と厚さとの割合は第七圖に示すが如く 6 と 2.5 との割合になる。されば

が却つて多いので、第參圖に示すが如く左右に c 軸に沿へる長さを取り、上下に個數をとればその頻度曲線は左半傾斜に比し右半の傾斜の甚しく急なるものになる。又結晶の幅即ち a 軸に沿へる長さに於ては、4.5 糎のものが 40 個を占め最も多く、之れ以下若くは之れ以上のものは幅の小若くは大となるに従つて個數も亦之れに比例して少くなり、頻度曲線に於ても第四圖に示すが如く直線的になるが、幅 7 糎以上のものになると急にそ

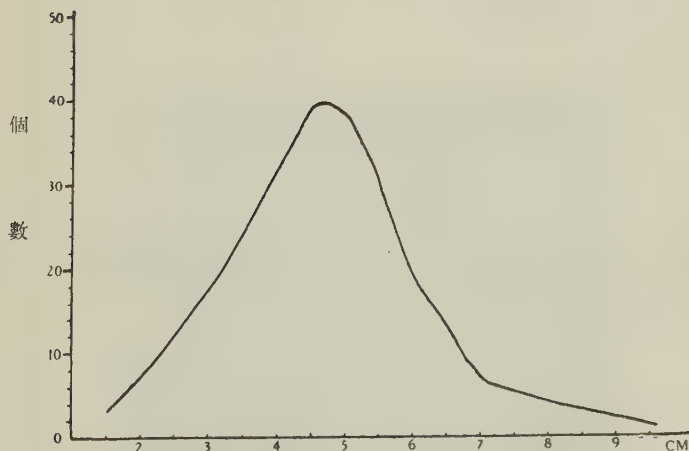
高さ、幅及び厚さは結晶の大小を問はず大略 16:12:5 の割合なることが知られる。

第 三 圖



各結晶に於ける高さ (c 軸に沿へる長さ) の頻度曲線

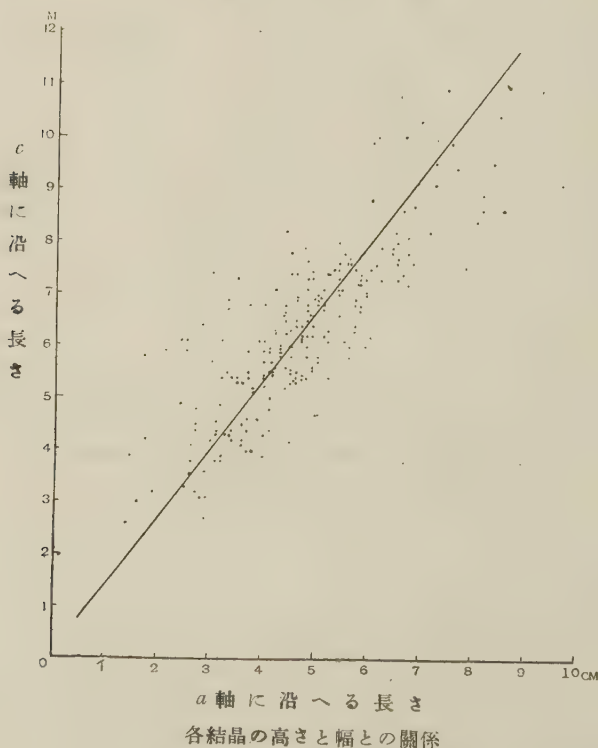
第 四 圖



各結晶に於ける幅 (a 軸に沿へる長さ) の頻度曲線

之等の結晶は第八圖に掲げたる如く、常にカルルスバート双晶をなし、單晶若くは他の双晶をなすものを認めぬ。その表面には石基を構成する石英、長石、雲母の附着すること甚しく、恰かも花崗岩よりなる結晶を見るが

### 第 五 圖



如き感がある。従つて、結晶は至つて粗なる結晶面に圍まれ到底測角に堪えぬが接觸測角器により大略測定した結果は

$$m(110) \wedge m''(\bar{1}\bar{1}0) = 61^\circ$$

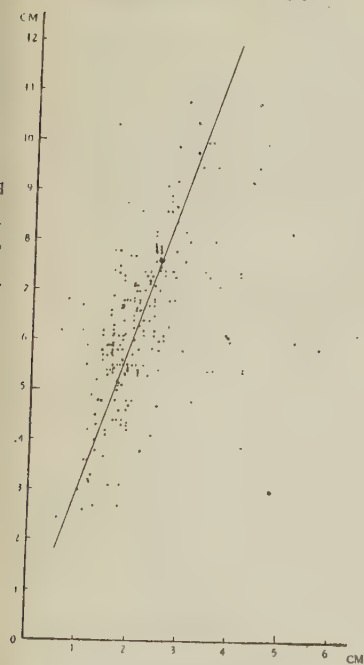
$$c(001) \wedge m(110) = 68^\circ$$

$$c(001) \wedge y(20\bar{1}) = 80^\circ$$

の如き値を有し、 $b = (100)$ ,  $c = (001)$ ,  $m = (110)$ ,  $y = (20\bar{1})$  の諸面より

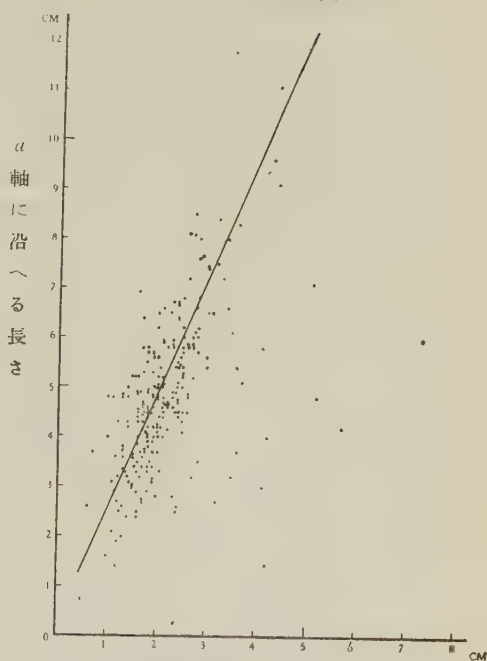


第 六 圖



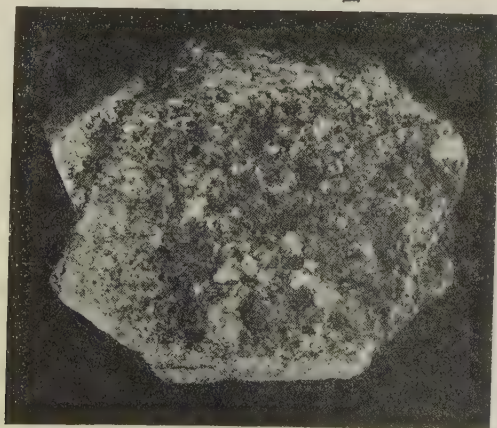
各結晶の高さと長さとの関係  
b 軸に沿へる長さ

第 七 圖



各結晶の幅と長さとの関係  
b 軸に沿へる長さ

第 八 圖



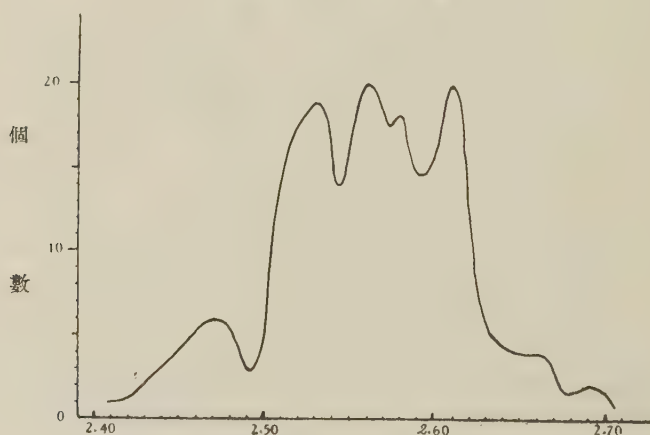
母岩より脱離せる正長石の結晶

なり、第九圖の如きカルルスバート双晶をなすものなることが分る。

### 比重と顯微鏡寫眞

結晶の大きさの測定に使用した正長石の各々に就いてジョーリー天秤を使用して比重の測定をなしたるに、個體によつて比重に甚しい相違があり、最低 2.40 から最高は 2.70 に及び、その頻度曲線を描いた場合も第九圖に見る如く、大多數は 2.51 から 2.62 の間にあるが、結晶の大きさの場合の如く或

第 九 圖



正長石の比重の頻度曲線

數値のもののみが他に較べて特に多數を占むるが如き事實はない。この事實の一部は結晶の表面に石英、長石、黒雲母等の結晶片が附着しており、或る正長石は殆んど全く黒雲母の集合體に圍まるゝに對し、他の正長石にてはその表面を長石及び石英の集合物によつて蔽はるが如き場合を少しとせず、之等の礦物の量及び種類が正長石の個體によつて甚しく相違することに基くものなること勿論ではあるが、一旦正長石の結晶を薄片として顯微鏡下に檢するに及び、正長石の結晶の内部にも亦石英、長石、黒雲母が夥しく含まるゝことが明らかになり、之等包裹物の量及び種類が一層著しく比重の大小に影響すべきことを知つた。

此處に於て正長石の大結晶中に石英、長石、黒雲母等が如何なる状態に含まるゝかを知る必要が生じた。此場合云ふ迄もなく正長石の薄片を礦物顯微鏡下に檢すれば局部々々に於ける包有の状態は明かにすること出来るが、徑數纏乃至十數纏に達するが如き正長石中に於ける包裹物の存在状態を一時に知るには適當でない。この目的を達成する爲めに、筆者はヘラパス石(herapathite)の小さい結晶をセルローズ・エマルジョン中に混じ、之を寫眞乾板のフィルムを除いたキヤビネ大の硝子板の表面にヘラパス石の柱狀物が互に平行に並ぶ様に注意して塗つたものを使用した。

ヘラパス石と云ふのは  $\text{chinin-per-jodid-sulphate}$  ( $4\text{CH}_2\cdot 3\text{SO}_4\cdot 2\text{I}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , 但し  $\text{C}=\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2$ ) の結晶で<sup>1)</sup> 1852 年ヘラパスによつて著しい多色性を有することが發見せられたもの<sup>2)</sup> である。當時之れを人造電氣石(“künstlichen Turmaline”)と稱し、その光學性<sup>3)</sup>を利用して光學用器械の製造に用ひんと試みられたが、大なる單一な結晶を得がたかつた爲めつい成功を見ずして終つた。然し最近に於てはヘラパス石の或程度大きな單一結晶も出来る様になり、又前記の如くヘラパス石の小結晶を硝子面に平行に並べることも考へられ、或る程度光學用に利用し得るに至つた。Polaroid, Herotar, など市場にて呼ばれてゐるのが即ちそれである。これと共にその結晶學的の性質も漸次詳細にされて來た<sup>4)</sup>が、ヘラパス石の小結晶を平行に並べるには之れを含んだセルローズ・エマルジョンを刷毛にて硝子面に塗り、結晶を刷毛目に平行せしめ<sup>5)</sup>か或は傾斜せしめた硝子面上を上記のセルローズ・エマルジョンを流し、結晶を流れに平行に配列

1) Jorgensen, Journ. f. prakt. Chemie, 1872, (2) **14**, 230; P. Groth, Chemische Krystallographie, V, 1919, S. 905.

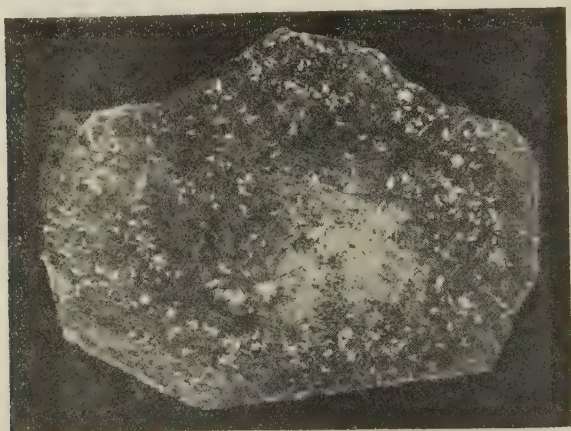
2) Herapath, Phil. Magaz. 1852f. (4), **3**, 161; **4**, 186; **9**, 366, **16**, 55; Haidinger, Poggendorffs Ann. d. Phys. **1853**, **89**, 250.

3) X 線に關する性質に就ては A. M. Mayer, Amer. Journ. Sc. 1893, (4) **1**, 467.

4) C. D. West, Crystallography of herapathite, Am. mineral., **22**, 131, 1937, 其他 Strong, Jour. opt. Soc. Am, **26**, 256, 1936; Winans, Krause, Journ. opt. Soc. Am, **26**, 233, 1936.

させる程度で未だ充分に多くの結晶を平行せしむることを成功せなかつた。筆者は二神哲五郎博士<sup>1)</sup>の方法に基き、硝子板を電極の間に置き、これによつて小結晶を互に平行に配列せしめたものを用ひ充分に所期の目的を達することが出来た。この機會に種々の教示を受けた九州帝國大學工學部理學教室二神哲五郎博士に深甚の謝意を表すと共に、普通の生物顯微鏡で

第 拾 圖



十字ニコルを用ひて寫せる正長石の寫眞 (×1/2)

岩石及び礦物を檢せんとする場合、上記の如き Polaroid を用ふれば得ることの尠からざるものがあることを附言しておきたい。

Polaroid を用ひて正長石の寫眞を寫す際には Shaub の方法<sup>2)</sup>を多少修正し、幻燈の原板の位置に正長石の薄片を置き、その前後に polaroid を互に直角に置いたものを挿入した。第拾圖は斯くにして撮影した正長石の寫眞である。

この寫眞を見て一目明瞭なことは正長石の結晶中に夥しき他の結晶が包裹され、且つ之等の礦物は母岩たる黒雲母花崗岩中に於けるものと類似の

1) 木下龜城, Polaroid の發明, 科學知識 19, 1, 昭和 14 年 1 月, 67 頁。

2) B. M. Shaub, On the use of "Polaroid" for photographing large thin sections in crossed polarized light. Am. Mineral. 21, 384, 1936.



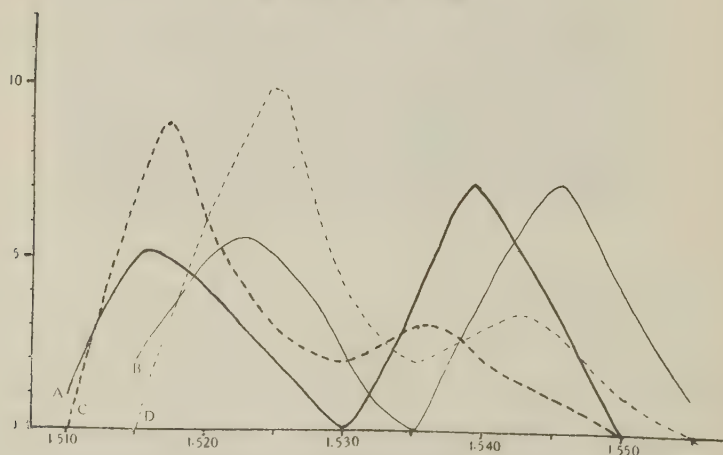
配列をとり、唯結晶の外邊に於て微小なる石英粒が正長石の外割に従つて線狀をなして配列することである。斯くの如く多量に含まるゝ石英、長石、黒雲母等の包裹物が母岩の構成礦物の斑狀をなす正長石の結晶中に含まれしものとせば、從來の如く斑狀の結晶が先づ晶出し、その後斑狀結晶の間を充す石英、長石、黒雲母の集合體が固化したものとは容易に説明し得難い處であつて、寧ろ母岩の部分が晶化したる後、その一部を結晶中に包みつゝ斑晶狀の正長石が結晶したものと解するを適當とする。然し斯くの如き作用の行はるべきや否やを確かむるには斑狀正長石中の包裹物と母岩を構成する礦物とを一層精細に比較吟味する必要がある。

#### 斑狀正長石中の包裹物と母岩の構成礦物との比較

母岩を構成するものは石英、長石及び黒雲母の三種であつて、黒雲母が片狀の結晶をなす外は石英も長石も共に他形にして、普通の花崗岩構造を示し、各構成礦物は4耗内外の大きさを有する。これ等のうち、石英は凹凸の多い不規則な外形を示すこと稀ならず、又往々長石と共にペグマタイト構造を示すが如き共生をなすものがある。白色光を寫眞用の黄色フィルターを通過せしめたものを光源として攝氏 20 度にて浸液法にて測定した屈折率は  $\varepsilon' = 1.551$ ,  $w' = 1.542$  である。黒雲母は赤褐色を呈するものが大部分を占めるが、結晶の外邊では綠色のものがこれを累帶的に包むことがある。又一部の結晶では葉片の甚だしく彎曲するものがある。石英と同様の方法を以つて浸液法にて測定した屈折率は  $n_p' = 1.579$ ,  $n_g' = 1.628$  である。長石には正長石と斜長石との兩種類がある。正長石は屢々分解し殊にその内部は雲の如く曇ることが稀でない。出來ろだけ新鮮なものを選び浸液法にて測定した屈折率は  $\alpha' = 1.516$ ,  $\gamma' = 1.524$  であつて普通なる正長石なることが分る。斜長石は包裹物の分布の濃淡により僅かに不明瞭なる累帶構造を示すが、各累帶の光學性には大なる相違を認めぬ。然し聚片双晶は時に甚しく明瞭に發達し、浸液法による屈折率は  $\alpha' = 1.539$ ,  $\gamma' = 1.546$  であつて  $\text{Al}_{80}\text{An}_{20}$  なる組成を有する灰曹長石なることが分る。

翻つて斑狀をなす正長石に就て見るに母岩中に含まるゝものに比すれば新鮮にして分解すること少なく、且つ劈開が著しく發達してゐる。然し微斜長石に見るが如き格子狀の構造は全然缺如してゐる。尙その中に長石、石英、黒雲母等多くの包裹物を有することは既に述べた通りである。この正長石を内部に含まるゝ包裹物と共に粉末に碎き浸液法によつて屈折率を測定した結果によると、 $\alpha' = 1.518$ ,  $\gamma' = 1.525$  なる値のものが最も多く母岩中の正長石に較べると稍屈折率が高い。第拾壹圖は母岩中の長石と斑狀をなす長石(包裹さるゝ長石をも併せ含む)との屈折率を各々 120 個の個體に就き測定した結果を頻度曲線的に圖表に現はしたものであるが、この圖で明かなことは斑狀長石の屈折率は母岩中のものに比し高いのみならず、

第 拾 壹 圖



母岩中の長石と斑狀の長石との屈折率の比較

A 母岩中の長石の  $\alpha'$ , B 同  $\gamma'$ , C 結晶中の長石の  $\alpha'$ , D 同  $\gamma'$

斑狀長石では正長石から曹達正長石に近い屈折率のものまで各種のものが認められるが、母岩中では  $\alpha' = 1.530$   $\gamma' = 1.535$  なるが如き屈折率を有する長石が存在しないことである。

次に斑狀長石中に包裹さるゝ礦物に就いて見るに、概ね 2 耗大にして、母

岩中のものに比すれば一般に結晶が細かい。且つ常に新鮮であつて、長石に於ても母岩を構成するものゝ如く分解するものはない。又帯構造及び双晶等も認められぬ。更らにその結晶の外形も角立ちたるものが多い。浸液法による屈折率は石英で  $n'_x = 1.551$   $n'_y = 1.542$ , 黒雲母では  $n'_p = 1.578$ ,  $n'_g = 1.627$  で、母岩中のものと全く均しきか殆んど大差ない。然し斜長石では  $\alpha' = 1.535$ ,  $\gamma' = 1.543$  のもの即ち  $Al_{85}An_{15}$  の如き組成の灰曹長石が最も多いが、この場合も單に  $\alpha' = 1.535$ ,  $\gamma' = 1.543$  のものだけに限らず、夫れ以下  $\alpha' = 1.530$ ,  $\gamma' = 1.535$  に至るあらゆる種類のものが認められる。然るに母岩中の斜長石では  $\alpha' = 1.530$ ,  $\gamma' = 1.535$  なるが如きものは全然存在しない。即ち此の斑狀長石中の正長石及び斜長石を通じて見られる特徴は、正長石では斑狀長石をなすものは母岩中のものに母して屈折率が高く、斜長石では斑狀長石中のものが母岩中のものよりも屈折率の低いことである。これ等の事實は正長石の場合も斜長石の場合も共に斑狀長石中のものゝ方が母岩中のものよりも曹達に富むことを示すものであつて注意すべきことである。

### 結 論

花崗岩は單にそれに相當する珪酸鹽物の熔融體からは生成し難きことは周知の通りであつて、例へばその主成分鹽物たる黒雲母、石英、長石の三者のうち黒雲母には HO の如き揮發性成分がその組成中に含まれてゐる故、當然その生成には HO の如き揮發性成分の共存を要し、又石英は  $870^{\circ}C$  以上では存在し難く、珪酸の熔融體の固化する場合はこれより高い溫度で結晶する故、熔融體より石英として晶出せしむるには、タングステン酸曹達若くはタングステン酸加里の如き熔劑を用ひて熔融體の溫度を  $870^{\circ}C$  以下に低下せしめねばならぬ。更らに正長石及び酸性斜長石等はその組成中に揮發成分を含まず、且つ  $1000^{\circ}C$  以上でも安定なるに拘らず、その熔融體は結晶溫度附近では甚だしく粘稠となり、これより正長石又は酸性斜長石を生ずることは實際上不可能である。然し之等の長石も熔融體に熔劑

を加ふれば之等を合成し得ることは實驗的にも證明された處である。されば花崗岩の成生には普通の場合に於ても上述の如き熔劑ともなるべき揮發性成分の存在を必要とするが、屋久島の斑狀花崗岩に於けるが如く母岩中の石英と長石とは往々ベグマタイト共生をなし、又周圍の水成岩に對しては可なり顯著なる氣成變質を行へるものにあつては、一層多量の揮發性成分の共存したことは想像に難くない處である。斯くの如き多量の揮發性成分を含む花崗岩質岩漿が晶化する際には、晶出作用の進むに従つて漸次殘漿中に曹達の濃集が行はれ、既に晶出した加里含有礦物が曹達により交代さるゝことは、は單に理論上ばかりでなく、天然に於ける多くの實例によつても證明さるゝ處である。

屋久島の斑狀をなせる長石が母岩中の長石に比し曹達到富む事實も亦上記の場合の一例であつて、斑狀をなせる長石は母岩の晶化せる後一層揮發成分の豊富となりたる曹達質の殘漿より晶出せるものである。されば從來考へられたる如く斑狀火成岩中にては先づ斑晶の晶出が行はれ、その後石英基の固化を見るとの見解とは全然異なるものではあるが、斯くの如き結晶作用は混成岩の場合に於ては決して稀なりとせないのである。

## ~~~~~ 雜 報 ~~~~~

**島島火山爆發** 八丈島警察署より警視廳への報告として帝都各新聞の報道によれば、同署管内島島は去る 8 月 18 日以來爆發を開始し、35 名の出稼人は避難せりと云ふ。その後郵船笠置丸よりの報告によれば、20 日午前 7 時なほ 10 秒間に 1 回位の割合にて爆發を續け、黒烟濛々として空を蔽ひ、ドラム罐を投ぐるが如き音聞えつゝあるも、雨のため島影を見ずと。

**北能代油田新噴油** 秋田縣山本郡澤目村海岸に石油掘鑿中の木村礦業 1 號井は豫て少量の石油を出せるが、同 2 號井より 8 月 19 日大噴油を見、その後日産 30 石程度の出油を見つゝありと。

抄 録

礦物學及結晶學

5963, 磁硫鐵礦結晶の磁化につきて 茅誠治, 宮原良平。

磁硫鐵礦結晶は Weiss の研究によれば磁氣的に斜方晶系に屬する對稱を示し, それが六方對稱を示すものなりや斜方對稱を示すものなりやの問題を残したりき。著者等は足尾礦山産の磁硫鐵礦の大なる美晶を用ひて測定を行へり。外部磁場を種々に變化させて磁化の垂直分値及び平行分値を測定せるに (0001) の平面内にては履歴現象及びその試片の形狀の誤差を考慮する時は見事なる六方對稱を示してそれが磁氣的にも六方晶なることを示し,  $[11\bar{2}0]$  が  $[10\bar{1}0]$  よりも易硫化方向なることを示せり。 (Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 27. 450~458, 1939) [高根]

5964, 新型の X 線顯微鏡 Bragg, W.L.

從來は結晶構造の解析は trial and error method によりて行はれたり。著者は長年月に互り複雑なる結晶構造の直接解析を研究せり。本論文はその一なり。即ち眞鍮の薄板に例へば (h0l) の各反射の一一つをその  $F(h0l)$  に比例して孔をうがち, それらの孔は cross-grating spectra の位置に求む。この眞鍮薄板を約 6 フィートの焦點距離を有する一對の高級レンズの中間に位置させ, 單光線の點光源 (水銀燈の前にピンホール置く)

を一つのレンズの焦點の位置におき, そのピンホールの他のレンズの焦點における像を顯微鏡にて見る。然る時その眞鍮薄板の孔による光の廻折は結晶構造を實現する。本方法によりて透輝石構造の (010) 面の投影像を研究して良結果を得たり。X 線反射濃度の式

$$\sum \sum F(h0l) \cos \left\{ \frac{2\pi h x}{a} + \frac{2\pi l z}{c} + \alpha(h0l) \right\}$$

に於て對稱中心の存する場合には,  $\alpha(h0l)$  は 0 或は  $\pi$  にして, 對稱中心に重原子が位置する場合には常に 0 なり。現在の場合にては  $\alpha(h0l)$  が 0 の場合につきて行へり。更に研究して  $\alpha(h0l)$  が  $\pi$  の場合につきても行ひ得る如き方法を攻究しつゝあり。 (Nature, 143. 678~679, 1939) [高根]

5965, NaBrO<sub>3</sub> の結晶構造 Hamilton, J. E.

單結晶を用ひ振動結晶法によりて本礦の構造を研究せり。その反射濃度はマイクロホトメーターによりて測定せり。その單位格子は  $6.71 \text{ \AA}$  にして, NaBrO<sub>3</sub> の 4 分子を含み, 空間群は  $T^4-P_{21}3$  にして 4Na は uuu に, 4Br は vvv に 12O は xyz に位置せり。それ等の parameter 値を二次元フーリー級數を用ひて決定せるに  $u=0.075$ ,  $v=0.405$ ,  $x=0.258$ ,  $y=0.614$ ,  $z=0.480$  なり。本礦に於ける配位數 6 の Na-O イオン間距離は  $2.38 \text{ \AA}$ , Br-O =  $1.78 \text{ \AA}$ , O-O =  $2.95 \text{ \AA}$  にして O イオン平面よりの Br イオンのずれは  $0.53 \text{ \AA}$  にして, ボンド角は  $\alpha=111^\circ 48'$  なり。 (Z. Krist. 100,



104~110, 1939) [高根]

### 5966, Gismondite の X 線的研究

Kraus, O.

Gismondite の單位格子恒数は  $a=13.68 \text{ \AA}$ ,  $b=14.28 \text{ \AA}$ ,  $c=10.60 \text{ \AA}$  にして  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  の八分子を含有す。本礦物が C. Kalb の如く、斜方晶系に屬するものとする時には、空間群は  $D_{2h}^{19}$  又は  $D_{2h}^{22}$  の何れかなり。(Al+Si): O=1:2 の關係は  $\text{AlO}_4$  及び  $\text{SiO}_4$  四面體の結合を示すものにして、此等の間隙に Ca イオン及び  $\text{H}_2\text{O}$  分子が存在す。格子恒数の  $a$  及び  $b$  は沸石の曹達沸石及びトムソン沸石の夫に近似し、 $c$  軸の晶帶は此等の場合と同様に偽正方なり。本礦物は恒数  $c$  の大きさに依りて、珪酸鹽礦物たる lawsonite と區別さる。(Zent. Min. Geol. 1939, 105~109) [大森]

### 5967, Hallérite とリシヤ雲母 Mallet, J.

Barbier は Mesvres 産の眞珠光澤を有する雲母を研究し、夫が白雲母に酷似するも化學分析の結果  $\text{Li}_2\text{O}$  が 1.21~2.10% に及び、 $\text{K}_2\text{O}$  よりも  $\text{Na}_2\text{O}$  に富める等異常なる性質を有するより、夫に hallérite なる新名稱を附せり。著者は同じ標本につき化學分析を行ひたるに  $\text{SiO}_2$  46.76,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  33.66,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1.99,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tr.,  $\text{FeO}$  0.98,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.04,  $\text{K}_2\text{O}$  8.86,  $\text{Li}_2\text{O}$  0.36,  $\text{H}_2\text{O}$  0.02,  $\text{H}_2\text{O}+$  4.90, 計 99.87% なる結果を得、その成分は  $\text{Li}_2\text{O}$  を含む白雲母に類するを知れり。比重 23.17, D-line に對する屈折率

は  $\alpha$  1.554,  $\beta$  1.590,  $\gamma$  1.597,  $2V_{\text{calc.}}$   $47^\circ$  (—),  $2V_{\text{obs.}}$   $42^\circ$  (—) となり、化學性及び物理性の兩者より hallérite は新礦物にあらず、白雲母の一種に過ぎざる事を確めたり。(Bull. min. Soc. Frans. 68, 122~124, 1938) [八木健]

5968, 東洋産含稀元素礦石の化學的研究 (其三十五) 滿洲國海城縣產ユークセン石に就て 中井敏夫。

本ユークセン石は海城縣第十區白石寨村三臺溝附近の原生代千枚岩、角閃片麻岩、角閃岩岩脈、優白質花崗岩、花崗片麻岩等を貫く含雲母、長石、石英ペグマタイト中にジルコン及び絹簾石と共に産するものなり。該礦物の分析結果は、

	%		%
$\text{Na}_2\text{O}$	0.18	$\text{SnO}_2$	1.01
$\text{K}_2\text{O}$	0.04	$\text{TiO}_2$	22.31
$\text{CaO}$	0.08	$(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_5$	33.83
$\text{MgO}$	0.00	$\text{UO}_2$	3.81
$\text{MnO}$	0.60	$\text{UO}_3$	1.41
$\text{FeO}$	3.41	$\text{SiO}_2$	1.31
$\text{Al}_2\text{O}_3$	2.80	$\text{H}_2\text{O}(+)$	4.08
$(\text{Y}, \text{Er})_2\text{O}_3$	23.03	$\text{H}_2\text{O}(-)$	0.81
$\text{Ce}_2\text{O}_3$	0.32	合 計	100.00
$\text{ThO}_2$	0.97		

にして、化學式  $\text{R}^{\text{III}}(\text{NbO}_3)_3 \cdot \text{R}^{\text{III}}(\text{TiO}_3)_3 \cdot \text{R}^{\text{II}}\text{TiO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  を得たり。著者は又該礦物のラザウム含量を測定したるに  $1.49 \times 10^{-6}\%$  なる値を得たり。(日化, 60, 377~381, 昭 14) [待場]

## 岩石學及火山學

5969, 花崗閃綠岩の熔融に依り生成されたる黒曜石様岩石 Larsen, E. S.,

Switzer, G.

安山岩の火山岩頸中に包裹せられた、長さ 50 呎、幅 40 呎なる花崗閃緑岩は殆んど半は熔融せられ、多くの斑晶を有する黒曜岩の如く見ゆ。玻璃の成分は流紋岩質にして 4.57% の水を含有せり。熔融するには水の添加が必要なりしものゝ如く、花崗閃緑岩の成分には著しき變化なかりき。(Am. J. sci., 237, 562~568, 1939) [河野]

5970. 岩漿と礦床との關係 本欄 5973 参照。

5971. 半花崗岩煌斑岩と礦床 本欄 5974 参照。

5972. 北西スコットランド Loch Borolán 餅盤 Shand, S. T.

本噴出塊に關係する散在せる文獻を集め、之を短縮せり。岩塊の主體は餅盤の形態を有し石灰岩の岩床上に乗れる如く見ゆ。岩石の  $\text{SiO}_2$  の含有量は餅盤の頂上部より基底部に行くに従ひ漸減し、基底部近くには melanite、透輝石及び霞石が發達せり。“borolanite”として知られるものは“白榴石後の偽晶”の如く見ゆるものを含有せり。岩石成因論の根本問題は事實の説明に包含せらるゝと述ぶ。(J. Geol., 47, 408~420, 1939) [河野]

5973. Venezuela Anden 山系附近塊状岩の時代 H. M. E. Schürmann.

Venezuela アンデス山系附近の諸岩石につき記載と分析結果を與へたるものを、先に筆者が發表せるものと共に示せば、

I Yosemiteit, Valea

II Steugelgneis, Chiguara

III Yosemiteit, Mucuclies

IV Sillimanitführender Gneis, Mucuclies

V Yosemiteit, Yocil, Mara

VI Granodiorit, Cerro las Iglesias, Merida

VII Granit, Pedraza, Zamora

VIII Granit, Parm, de los Conejus, Merida

之を Niggli 圖について見るに mg-k 圖では mg に富むものと然らざるとの 2 種あり、即ち I—V は前者に、V—VIII は後者に屬し此等を qz-Kurve 及び Si-Kurve を附して見れば、前者は Acid-magma に屬し、300~400 Si-Kurve に位し、Normalgranit, Granodiorit になり、後者では、Si-Kurve 200~300 に位し Niggli-Type は Alkaligranit がその附近に位する。更に k-Zahl については前者は V, III, I が k-arm, II, IV が k-reich 即ち變成岩がこれに相當し後者では k-arm は VI, k-reich が VIII となつて居る。他方アンデス山系の横はる南米各地の花崗岩類 “Andengranit” 15 個のものについて考察するに、その中 dioritische Magma Gruppe が最も代表的に現れ quartzsyenitisch これに次ぎ Granit Magma Gruppe は最後に位し Yosemiteit は存しない。

以上の各 “Andengranit” 及び Venezuela 各岩石等をそのアルカリ量について比較考察するに  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  が 8~10½% のものは、Andengranit 中の 3 個及び新期と考へる V 及び分析結果は與

へてないが他の Venezuela 産の古い Granit が此に屬し、 $6\frac{1}{2}\sim 8\%$  では大部分が之で、Ⅵ, Ⅶ, V (新) I, Ⅲ (時代未だ確定せず) 及び Andengranit 中の 9 個、其他は  $5\sim 6\%$  中に入る。之を以て見るに同じ Gruppe 中でも新舊兩種の岩石が見られる、即ち、アルカリ量の多い事はその岩石の時代を示さない事が認められる。Venezuela では今日迄アルカリ量最多のものは最も古いものとされてゐる。然し同じ Kaligehalt の岩石でも南米の他の地方では若い “Andengranit” がある。尙、該地方の Yosemiteit は mg-arm なることにより特徴づけられてゐる。その時代については當分の間新しいものと筆者は考へたい。(N. Jb. f. Min. etc. Beil-Bd 75. A. 24~53, 1930) [加藤]

5974. 奉天省及興安南省七星火山 小倉勉, 佐渡道隆, 村山一貫。

七星火山は奉天省鄭家屯四近に散在する 37 火丘を指し、古來蒙古七星山と稱せらるゝものなり。滿洲平原の中央部に位し、比高  $40\sim 110$  米、トロイデ、アスピテ及び擬コニデ型のものなり。排列は西哈拉巴山に於て  $35^\circ, 33^\circ, 76^\circ$  の角度を以て交はり從來滿洲火山の裂罅乃至構造方向たる北東—南西乃至北西—南東方向と趣を異にす。岩石は黒灰色粗粒乃至細粒の玄武岩乃至粗面玄武岩にして、長石、橄欖石、及び輝石類を主成分とし、副成分としてアルカリ長石、エデル輝石、レーナイト及び白榴石等のアルカリ礦物を見る。メクローム尖晶石の肉眼的結晶あり。化學成分は  $\text{SiO}_2$   $41\sim 48\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

$12\sim 18\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$   $10\sim 14\%$ ,  $\text{MgO}$   $5\sim 12\%$ ,  $\text{CaO}$   $8\sim 11\%$ , alkalies  $4\sim 6\%$  にして同一源を有するアルカリ斑礫岩岩漿型のものなり。(滿洲火山調査報告 3, 1~44, 1939) [河野]

## 金屬礦床學

5975. 岩漿と礦床との關係 Osborne, F. F.

熱水礦床と火成岩の間に存す可き關係に就きて述べたり。岩漿より礦床の形成さるゝ條件は、先づ分化の際特に金屬に富める殘液を生ずる事、次に岩漿の貫入に際し、ある一個所に殘液の集中す可き事なり。Goldschmidt の唱ふる如く如何なる原岩漿が礦石に富み、如何なるものが乏きかは重要な問題にして筆者は之を解決する爲、幾多カナダの原岩漿につき研究し次の結論を得たり。水分に富めるトロンヂェマイト質岩石は多くの礦床を隨ふに反し、同時代の水分なき Morin 系岩漿は intramagmatic, extramagmatic 礦床はあれど熱水礦床は全くなし。又 Coast Range の岩漿は著しく礦床に乏しきも、同じ分化作用をせる Monterey Hills 岩漿は遠岩漿性の鉛、亜鉛礦床の母體たり。特に含金石英脈と曹長石に富む末期品出岩漿との間に存する密接なる關係は注目に値す。(Trans. Roy. Soc. Canada, 31, 121~128, 1937) [八木健]

5976. 半花崗岩、煌斑岩と礦床 Berg, G.

最近の J. E. Spurr の説 (Econ. Geol. 34, 41, 1939) に依れば、岩漿分化に際し揮

發成分と礦石とに富める“Submagma”を生じ、後之が半花崗岩、煌斑岩及び“礦石岩漿”に分離すと。本説によれば、熱水礦床が基性脈岩と緊密なる關係を有する多くの事實、此等岩石生成に際し殘岩漿乃至殘液を生じ、之より礦床の形成さるゝ事實等を容易に説明する事を得。Sudbury, Onverwacht, Otjozonjati 等の礦床はこの例なり。この場合他物質の混合による脱珪酸作用の伴ふ事多く、混合せざる煌斑岩質殘液の熱水礦床を形成する可能性は極めて少し。又直接煌斑岩に關係せる礦床は液體分相作用を受けたるものの如し。(Zeits. prakt. Geol. 47, 81~85, 1939) [八木健]

#### 5977. Bonanza King 礦山の地質礦床に就て Campbell, D.F.

Bonanza King 礦山は Humboldt 山脈の東斜面に位し、Trias 時代の火山活動によりて褶曲、斷層等を生じたる地域に存在す。礦體は硫化金屬を伴へる石英脈が金及び銀を隨伴せるものにして、この礦脈は主として diabasic dyke 中に認めらる。主要礦物は石英、黃鐵礦、黝銅礦、方鉛礦、閃亜鉛礦、黃銅礦、自然金等にして銀は主として黝銅礦中に含まる。二次的に銅藍、輝銅礦、輝銀礦、脆安銀礦。礦床は初め多量の石英及硫化金屬礦物を沈澱したる後、再び之に引續きて少量の石英と共に電氣石及硫化金屬礦物の少量を沈澱せり。礦液は恐らく附近にある granodiorite stock より誘導せられたるものの如く、礦床は mesothermal 又は hypothermal type に屬するものなるべ

し。(Econ. Geol., 34, 96~112, 1939) [中野]

#### 5978. Wales, Merionethshire の下部寒武利亞紀 マンガン礦 Woodland, A.W.

本礦はマンガン頁岩類の基底の上部30呎の泥岩と互層し厚さ1呎の帶狀をなして起り、マンガン礦と關聯せる正規の岩石は著しくマンガン鐵の性質を有す。マンガン礦は堅き燧石頁岩石にして半介殼狀斷口を有し、チョコレート赤、黃、青黑色物質の交錯に依りて美しき帶狀を示す。赤及び黃の部分は殆ど等量のマンガン柘榴石及び dialogite より成り、稀に僅少の薔薇輝石を含み、黑色の部分には軟マンガン礦の少量含まる。又赤色の帶狀の色はマンガン柘榴石中の包裹物なる細き赤鐵礦の存在に依るものにして、之等は黃色の帯には認められず。化學的には本礦は成分が一樣に一定して、MnO の量は 37% より 49% 迄變ず。而して赤色の物より黃色、クリーム色を経て青黑色の物迄漸變的に増加する傾向あり。柘榴石の百分率は  $Al_2O_3$  の量により影響され、赤色のものは約 50% より黃色のものを經て青黑色の物に於ては 20% に變ず。柘榴石は成分著く一定にしてマンガン柘榴石分子の 85~90% に相應して MnO の量 37~39% の間を占む。本礦は水成礦床にして根源は粘土質及び珪酸質物質と dialogite との混合物なり。又マンガン礦によりて示さるゝ構造の多くは膠狀質ゲルとして化學的に堆積せる事を示す。(Quart. J.G.S.L. 45, 1



～36. 1939) [瀬戸]

## 石油礦床學

**5979, ケルチ泥火山と瀝青の成因** Karlov, N. N.

ソ國ケルチ半島に於ける泥火山(salses)は(1)構造上大なる斷層又は初成的背斜丘と關係なく、同時にドームと向斜構造との性狀を兼有するディアビル構造に關係を有し、(2)泥火山の生成に必要な軟泥は構造的成因を有し、泥火山生成前に存在せるものなり。(3)所要の水は斯かるディアビル構造の主要素たる向斜變動に原因し、(4)泥火山の急激なる噴出は地下に於ける衝動に基づき、噴出のエネルギーは瓦斯の靜壓によるものに非ずして酸素の存在に於けるメタンの發火に基づくも、泥火山の靜かなる噴出は瓦斯の靜壓に起因す。(5)泥火山の分布及びその噴出の原因たる瓦斯は液狀瀝青と成因的に連關を有し、構造礫層は瓦斯を集中す、故に泥火山の附近には石油礦床の存在可能なり。(6)石油生成作用は現在に於ても進行中なるものにして泥火山の兆示は之と連關するものなり。(XVII Intern. Geol. Congr., Abst. 7-8, 1937) [高橋]

**5980, 石油の母質** Trask, Parker, D.

石油母岩に關し米國地質調査(U. S. G. S)と石油研究所(A. P. I)との協同研究の結果次の推論に達したり。(1)經濟的油田の形成には母岩の有機物は極めて少量にて足る。多くの油田は1.5%以下の有機物を含む水成岩層を伴ふ。(2)地質時代の堆積岩は一般に5%以下

下の有機物を含み、カムプリア紀より更新世に至る米國の約3000個の標本を試験せる結果は、平均の有機物含量1.5%に相當す。(3)上の1.5%の含量は現在の海底堆積物の有機物平均含量2.5に相當するものなり。即ち地層の堆積後失はるゝ有機物の量は約40%に當る。(4)母岩の有機物中、極めて少量のみが石油化するものにして、恐らく最初の有機物の5～10%、母岩全重量の0.03乃至0.5%の程度なり。(5)脂肪、純プロテイン、纖維素を含む炭水化合物等は海水中に於ける有機物の分解により生成せらる可きも、堆積當時の堆積物中に含まるゝそれら等の量が甚だ少量なる事實より見れば、石油の母質物としては著しきものならざる可し。(6)石油の母質物は比較的低窒素の還元物を主とするものと認められ、堆積物中の有機物を還元するに要するクロム酸の使用量と窒素含量の比率は石油母質認定の方法として有望なるものなり。(7)石油の母岩は普通の水成岩に比し其揮發物含量は少しく高率なり。(8)母岩の色は有機物含量の増加に伴つて暗色の度を増すも、有機物含量の多寡は必ずしも石油母層の良否を示さざるを以て、色澤は從つて母層認定の標準と見做し難し。(Intern. Geol. Congr., XV Session, Add. Abst. 3, 1937) [高橋]

**5981, 迴轉加壓による原油水素添加** Căndea, C.

ルーマニヤ國ボルデスチ產原油を攪拌式オートクラヴ中にて水素添加せる結果は、その最も適當な溫度は450°C、初壓100



氣壓なる結果を得たり。觸媒の存在は不飽分解物の飽和化に有用なるも、結局の揮發油生産量には關係なく、生成せる揮發油の性質より見ればモリブデン觸媒、

殊にモリブデン・トリオキシドが良質油を生ず。(Petrol. Zeits. 35 187~190, 1939) [高橋]

## 窯業原料礦物

### 5982, 高礬土質粘土を原料とする高級耐火煉瓦の研究 河合幸三, 鹽脇秀三。

從來高礬土質粘土を原料とする耐火度の高い煉瓦はその多孔率の比較的大なる爲及び高温に安定なる礦物組成に到達し難き爲その荷重下に於ける軟火點の低き缺點あり。筆者は長城粘土の礬土含有量 50% 以上の原料に酸化アルミニウム或はデアスポールを加へ更にムライトの晶出促進劑として各種礦化劑を加へ SK 18 以上に焼成せる結果、光學性  $c//Z, a \div 1.63, \gamma = 1.65$  二軸性の針狀結晶が多数品出し、粉末 X 線寫眞を撮影せる結果試料を總てムライトに轉移せしめたこと判明し、從來の高礬土質シャモット煉瓦より荷重軟火點の遙かに高い耐火煉瓦を作り得たり。(窯協誌, 47, 136~140, 1939) [竹内]

### 5983, イリノイス産特製粘土 Grim, R. E., Bradley, W. F.

Illinois 州 Goose Lake 地方に於て非ベントナイト性粘土礦床發見せられたり。本綠色粘土は殆んど總て雲母-粘土なる illite 屬礦物より成り僅かにカオリナイトを交ふるものなり。その光學性は

$\gamma = 1.574, a = 1.544, \gamma - a = 0.030, 2V \approx 8^\circ(-)$  にして、粉末 X 線寫眞、化學分析結果、脱水曲線に就き實驗を行ひたる結果、何れも標準イライトに就て行へるものと類似し本礦もイライト屬の一員たることを示せり。(J. Am. Ceram. Soc. 22, 157~164, 1939) [竹内]

### 5984, 粘土類に於ける置換鹽基決定方法 Graham, R. P. and Sullivan J. D.

著者等は粘土への置換性鹽基の影響の研究を始むるに當り種々なる粘土類に存する鹽基の性質を知り、亦この鹽基と他の鹽基との置換性を知ることを欲し、粘土類その他の窯業原料に於ける置換性鹽基を決定する從來の種々の方法を批判的に研究せり。(J. Am. Ceram. Soc., 21, 176~183, 1938) [竹内]

## 參考科學

### 5985, 天然珪酸鹽の螢光作用 Haberlandt, Köhler.

加里長石、加里曹達長石、ダートライト等を含む天然珪酸鹽が紫外線にて照されたるときは青色の螢光が得られる。これは Eu を少量含有する螢石によりて現はるゝものと著しく類似す。上記の礦物の組成を持ち、これに少量の Eu を加へて合成的に作れる珪酸鹽は紫外線にて青の螢光を發す。合成長石の 1 gr. につき  $2.5 \times 10^{-4}$  gr. の Eu を加へる時は自然の礦物よりも著しく明き螢光を發す。このスペクトルによりて礦物中に微量に存在する Eu の量を測定し得るものなり。(Naturwiss., 27, 275, 1939) [待場]

---

## 緊 急 會 告

最近時局の影響を受け、本誌發行に要する用紙並に印刷代の騰貴甚しく、從來の會費並に定價によりては收支償はぬ状態になりました。就いては甚だ遺憾ながら、本十月號以降次の如く改めますから御諒承願ひます。

會 費	一ヶ年分	七	圓	
	半ヶ年分	參圓五拾錢	(前納)	
定 價	一 部	七 拾 錢		
郵 稅 共	半ヶ年分	四	圓	
	一ヶ年分	八	圓	(豫約)

但し現在領收済の會費に就てはその殘額の存する期間從來の規定を適用します。

---

## 本 會 役 員

幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	渡邊 新六	會計主任	高根 勝利
圖書主任	八木 次男		

本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城
木村 六郎	佐川榮次郎	杉本五十鈴	竹内 維彦	立岩 巖
田中館秀三	德永 重康	中尾謹次郎	中村新太郎	野田勢次郎
原田 準平	福田 連	藤村 幸一	福富 忠男	保科 正昭
本間不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚	井上禧之助
山口 孝三	山田 光雄	山根 新次		

本誌抄録欄擔任者 (五十名)

大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	竹内 常彦	高根 勝利	中野 長俊	根橋雄太郎
待場 勇	八木 次男	八木 健三	渡邊萬次郎	渡邊 新六

昭和十四年九月二十五日印刷

昭和十四年十月 一 日發行

## 編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内  
日本岩石礦物礦床學會

右代表者 河 野 義 禮

## 印 刷 者

仙臺市國分町七十七番地  
笹 氣 幸 助

## 印 刷 所

仙臺市國分町八十八番地  
笹 氣 印 刷 所  
電話 2636・113 番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内  
日本岩石礦物礦床學會

## 會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利  
(振替仙臺 8825 番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參圓五拾錢 (前納)  
一ヶ年分 七 圓

## 賣 捌 所

仙 臺 市 國 分 町  
丸善株式會社仙臺支店  
(振替仙臺 15 番)東京市神田區錦丁三丁目十八番地  
東 京 堂  
(振替東京 270 番)本誌定價 郵稅共 1 部 70 錢  
半ヶ年分 豫約 4 圓

一ヶ年分 豫約 8 圓

本誌廣告料 普通頁 1 頁 20 圓  
半年以上連載は 4 割引



---

**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

**CONTENTS.**

- Chemical studies of orbicular rock and its related rocks  
from Kenashi, Shinano Province (II) ..... Y. Kawano, *R. S.*  
Orthoclase from Yaku-jima ..... K. Kinoshita, *R. H.*

**Notes and news:**

- Explosion of Tori-sima.      New oil production in the Kita-Noshiro  
oil-field.

**Abstracts:**

- Mineralogy and crystallography.* Magnetization of pyrrhotite etc.  
*Petrology and volcanology.* An obsidian-like rock formed from the  
melting of a granodiorite etc.  
*Ore deposits.* Relation between magma and ore deposits etc.  
*Petroleum deposits.* Kelti mud volcanoes and their relation to the  
origin of bitumane etc.  
*Ceramic minerals.* Refractory bricks with high aluminous clays as  
their material etc.  
*Related sciences.* Fluorescence of natural silicates.

---

**Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.**